НАУКА И ЖИЗНЬ

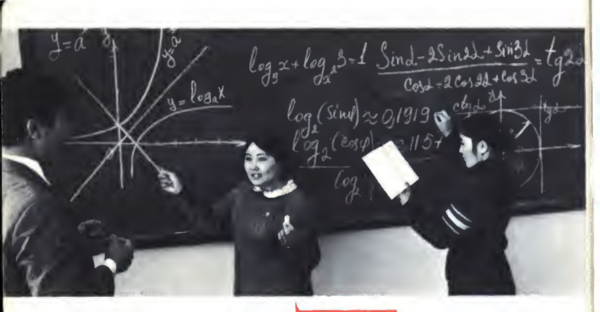
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА

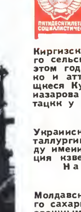
6

1972

● Всесоюзному обществу «Знание» — 25 лет. Некоторые итоговые цифры: объединенные в рядах общества 2 миллиона 200 тысяч представителей творческой интеллигенции и новаторов производства выступают ежегодно с 18 миллионами лекций перед более чем 900-миллионной аудиторией ● Московский завод «Фрезер» одним из первых в стране начал работу по созданию автоматизированной системы управления предприятием ● Из четырех собак, снимавшихся в роли Мухтара, самым талантливым артистом был Дейк — овчарка киевского собаковода-любителя Михаила Длигача.









IX ПЯТИЛЕТКА В ДЕЙСТВИИ

Киргизская ССР. Выпускники Джалал-Абадского сельского профтехучилища № 1 получат в этом году не только дипломы специалистов, но и аттестат зрелости. На снимке: учащиеся Кундуз Ернечбаева и Сачаргуль Абдиназарова в кабинете математики на консультации у преподавателя Толонбая Алкамышева.

●

Украинская ССР. Ветерану отечественной металлургии Донецкому металлургическому заводу имени В. И. Ленина — 100 лет. Его продукция известна более чем в 40 странах мира. На снимке: вид доменного цеха.

●

Молдавская ССР. Консервный цех Дрокиевского сахарного завода имени Гуданова снабжает овощными и фруктовыми консервами Норильск, Горький, Москву, Куйбышев, Псков, Ташкент и многие другие промышленные центры страны.





В номере:

50-ЛЕТИЕ СОЮЗА ССР

КУРСЫ: «ГОТОВЬТЕСЬ К КОНКУРСНЫМ ЭКЗАМЕНАМ»

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

НА ОБЛОЖКЕ

1-я стр.— Узбекская ССР. Кандидат геолого-минералогических наук Рустам Юсупов (на снимке слева) и геолог Борис Седов отбирают пробы минералов. Фото Д. Ершова. Ташкент.

Внизу — Москва. Здание Центрального лектория Всесоюзного общества «Знание». Фото В. Веселовского.

2-я стр.— Фотохроника ТАСС.

3-я стр.— Чистотел. Фото В. Филина.

4-я стр.— Фото к статье «Новая Помпея».

НА ВКЛАДКАХ

1-я стр.— Фото А. Луки к ст. «Световая пуля».

2—3-я стр.— Москва историческая. Бульварное кольцо от Никитских до Петровских ворот.

4-я стр.— Рис. О. Рево к ст. «Живой циферблат».

5—8-я стр.— Дорожные знаки (новый ГОСТ).

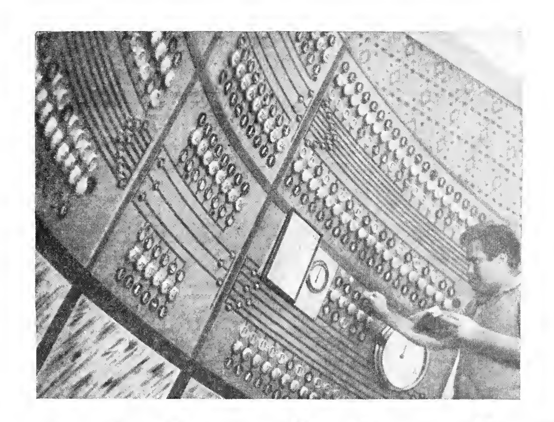
Рис. М. Аверьянова.

НАУКА И ЖИЗНЬ

Ежемесячный научно-популярный журнал Всесоюзного общества «Знание»

№ 6 ИЮНЬ **1972**

Издается с сентября 1934 года



АВТОМАТИЗ ИНДУСТРИЯ

Член-корреспондент Академии наук СССР Д. ЖИМЕРИН, первый заместитель председателя Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике.

Экономика Советского Союза развивается высокими и стабильными темпами. В девятой пятилетке Коммунистическая партия наметила новые экономические, технические и социальные задачи, которые наш народ, как показали итоги работы первого года этой пятилетки, полон решимости выполнить и перевыполнить.

С ростом объема материального производства, усложнением техники и технологии увеличиваются и трудности управления экономикой народного хозяйства.

Проблемы управления сейчас настолько актуальны, что им было уделено особое внимание на XXIV съезде КПСС.

Качественные сдвиги в формах и методах управления экономикой и производством предопределяют необходимость изменения технической базы управления и прежде всего использования электронных вычислительных машин (ЭВМ).

Благодаря преимуществам социалистической системы хозяйства, позволяющей управлять экономическими и социальными процессами в масштабе всей страны, широкое применение электронной вычислительной техники поможет усилить обоснованность наших планов и найти оптимальное для них решение.

В докладе на XXIV съезде КПСС товарищ А. Н. Косыгин говорил: «Наше плановое хозяйство позволяет создать общегосударственную автоматизированную систему сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством на базе государственной системы вычислительных центров и единой автоматической сети связи страны».

УЗБЕКСКАЯ ССР. На крупном газовом промысле Газли действует автоматическая система управления, разработанная специалистами объединения «Бухаранефтегаз». С центрального пульта контролируется работа 220 промышленных скважин. Приборы получают данные о давлении в пластах, дебете скважин, качестве газа; на основании этих данных оператор задает режим работы скважин, сборных пунктов, очистных сооружений и газопроводов. На снимке: у центрального пульта АСУ инженер П. Кульчицкий.

Совершенствование системы и методов управления и планирования должно быть направлено прежде всего на обеспечение всесторонней интенсификации общественного производства и повышение его эффективности, являющееся основной линией экономического развития страны как на ближайшие годы, так и на длительную перспективу, важнейшим условием создания материально-технической базы коммунизма.



Из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы.

Без союза советских республик, без плодотворных связей между ними, без непрерывно растущего вклада республик в развитие единой экономики и культуры, без объединенного труда во имя общих целей было бы, конечно, немыслимо даже поставить такую огромную задачу.

●

Большая и полезная работа по внедрению вычислительной техники в народное хозяйство страны была проделана за годы восьмой пятилетки. Это создало необходимые предпосылки для решения сложнейших задач, поставленных XXIV съездом КПСС по развитию экономики страны.

В восьмой пятилетке разрабатывались и внедрялись системы управления предприятиями, технологическими процессами и производствами, организовывались вычислительные центры в научно-исследовательских и проектных институтах, создавались автоматизированные системы (1-я очередь) по управлению различными отраслями. Значительно расширялась сеть организаций по разработке систем управления. В целом по народному хозяйству проектированием и созданием таких систем к концу восьмой пятилетки занималось около 40 тысяч специалистов, благодаря творчеству и усилиям которых была проделана значительная работа.

ИРОВАННАЯ УПРАВЛЕНИЯ

В машиностроении, черной и цветной металлургии, химии и нефтехимии, угольной промышленности, энергетике, легкой, пищевой и других отраслях промышленности было создано более 300 автоматизированных систем управления (АСУ) всех назначений; около 70 АСУ создано в строительстве, сельском хозяйстве, торговле, на транспорте, в здравоохранении, просвещении, городском хозяйстве. Всего за истекшее пятилетие было введено в действие 417 систем управления всех назначений.

Минувшая пятилетка явилась своеобразным периодом преодоления «психологического барьера» в оценке роли вычислительной техники для решения задач управления. Это, в свою очередь, позволило перейти от решения локальных, а иногда случайных задач управления к решению комплекса задач по отдельным подсистемам АСУ.

Опыт показал, что успешная реализация работ по внедрению вычислительной техники и особенно планов по созданию систем управления во многом зависит от правильного понимания роли и важности этих систем и непосредственного участия в их создании руководителей предприятий. Именно там, где активное участие в этих работах приняли директора заводов (например, О. Сухарев, бердянский завод «Азовкабель»; В. Карлов, Ждановский завод тяжелого машиностроения; В. Чернышев, московский машиностроительный завод «Красный Октябрь»; П. Шило, киевский завод «Точэлектроприбор»; В. Воронкин, московский завод «Фрезер»; Н. Агеенко, Черниговский комбинат химического волокна), было обеспечено внедрение в короткий срок высокоэффективных автоматизированных систем управления предприятиями (АСУП).

Несмотря на большую и полезную работу, проделанную в восьмой пятилетке в области систем управления, у нас есть еще немало нерешенных задач и недостатков. Слабо велись работы по методологическим вопросам систем управления, их математического и информационного обеспечения. Сдерживался размах работ и снижалось их качество из-за отсутствия полного комплекса технических средств, необходимых для оснащения АСУ, и особенно средств сбора и обработки информации. Электронных машин было произведено достаточно, но их параметры не отвечали всем требованиям АСУ, особенно для больших систем. Следует также отметить отставание системы связи, призванной обеспечить передачу больших объемов информации.



Вычислительный центр Московского государственного университета; здесь установлена ЭВМ — БЭСМ-6.

НА НОВОМ ЭТАПЕ

В девятой пятилетке работы по совершенствованию управления народным хозяйством должны приобрести особый размах. Предстоит не только преодолеть имевшиеся недостатки, не только развить успехи, достигнутые ранее, но и подняться на более высокую ступень комплексного решения проблем управления, делая это в полном соответствии с теми огромными качественными преобразованиями, которые происходят в народном хозяйстве страны при создании материально-технической базы коммунизма, по мере ускорения научно-технического прогресса.

Важнейшая часть работ в этой области — создание Общегосударственной автоматизированной системы сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством (ОГАС). Это будет делаться в тесной увязке с развитием АСУ всех уровней и с создаваемой системой средств связи страны.

О том, как предполагается решать эту задачу, что из себя должна представлять ОГАС, какие функции на нее возложат, я расскажу подробнее, но несколько позже.

Вначале надо ознакомиться с тем, как будет идти внедрение вычислительной техники, создание на ее базе автоматизированных систем управления. Именно в результате этих работ и будет образовываться техническая база, без которой немыслимо существование самой ОГАС.

Внедрение вычислительной техники в текущей пятилетке будет происходить более высокими темпами. Количество систем управления всех назначений за эти годы увеличится более чем в 6 раз: будет создано 2 703 АСУ, причем в промышленности — 1 583 (329) (цифры в скобках показывают количество АСУ, созданных в предыдущей пятилетке), в строительстве — 471 (34), сельском хозяйстве — 129 (4), для геологии и разведки недр — 128 (2), на транспорте и в связи — 126 (9).

В девятой пятилетке на предприятиях и в различных организациях намечается создать более 2 тысяч вычислительных центров (ВЦ). Предстоит не только оснастить их новым оборудованием, но и увязать эти ВЦ в единую сеть, которая станет ядром Государственной сети вычислительных центров страны (ГСВЦ).

Следует особо остановиться на программе работ по внедрению вычислительной техники в промышленности. Автоматизированные системы управления предстоит ввести на 1 800 предприятиях, в том числе на 272 предприятиях АСУ должны действовать в полном объеме. Кроме того, в разных отраслях промышленности намечено создать более 700 систем управления технологическими процессами, большинство из них (374 системы) будет работать в сырьевых и добывающих отраслях.

За текущее пятилетие на предприятиях и в организациях промышленности планируется ввести в эксплуатацию более 2 тысяч ЭВМ, что значительно увеличит мощность вычислительных центров. Подавляющее большинство их будет располагать двумя-тремя более совершенными, чем сейчас, машинами. В отраслях промышленности, производящих предметы потребления, парк ЭВМ возрастет более чем в 3 раза, в добывающих и обрабатывающих отраслях — в 2,7 раза, в машиностроении — немногим более чем в 2 раза.

Оценивая общий уровень работ по внедрению вычислительной техники, можно ожидать, что к концу 1975 года на каждом пятом крупном промышленном предприятии должна быть создана АСУ, которая обеспечит оптимизацию расчетов по перспективному и текущему планированию развития предприятий и оперативное управление производственными процессами, движением материальных и трудовых ресурсов, финансами.

Значительно увеличится удельный вес автоматизированных систем сбора и обработки информации. Например, в Министерстве тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения СССР автоматизированными системами управления будут охвачены предприятия, обеспечивающие 70 процентов от общего объема выпуска продукции в целом по отрасли; в Министерстве приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР АСУ охватят предприятия, товарный выпуск продукции которых составит около 50 процентов.

В этом пятилетии предусмотрено разработать и ввести в действие полностью или частично автоматизированные системы управления почти во всех союзных и в одной пятой части республиканских министерств и ведомств.

На развитие работ по внедрению вычислительной техники в народное хозяйство в текущей пятилетке намечено израсходовать более 6 миллиардов рублей, значительные материальные ресурсы.

Совершая столь большие затраты, государство требует, чтобы была обеспечена и надлежащая экономическая эффективность

АСУ. Если мы этого добьемся, то в целом по народному хозяйству внедрение вычислительной техники позволит сэкономить около 1,9 миллиарда рублей.

ОГАС

ОГАС — это Общегосударственная автоматизированная система сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством. Само название системы уже в какой-то степени отвечает на вопрос о ее предназначении.

Совершенствование планирования и управления она будет вести на основе широкого применения экономико-математических методов, использования электронно-вычислительной и организационной техники и средств связи.

ОГАС должна обеспечивать руководство общегосударственных, республиканских и территориальных органов управления, министерств и ведомств информацией, необходимой для решения задач учета и планирования и принятия решений.

Решение каких же основных задач предполагается возложить на ОГАС?

Она должна будет анализировать тенденции развития экономики в стране в целом, в отдельных отраслях народного хозяйства, в союзных республиках и экономических районах страны, анализировать проекты перспективных и текущих планов развития народного хозяйства СССР и его отраслей, а также планы развития экономики союзных республик и экономических районов страны, планы материально-технического снабжения, капитального строительства, транспортных перевозок, финансово-кредитные планы, планы трудовых ресурсов, ценообразования и др. Наконец, ОГАС должна будет решать задачи разработки крупных общегосударственных программ, оперативного плана развития народного хозяйства и реализации постановлений директивных органов, задачи управления научно-техническим прогрессом, анализировать результаты деятельности всех звеньев народного хозяйства, обеспечивать их взаимодействие в процессе реализации государственных планов развития народного хозяйства.

Общегосударственная автоматизированная система должна опираться на следующие функциональные звенья:

— автоматизированную систему плановых расчетов Госплана СССР и госпланов союзных республик;

— отраслевые автоматизированные системы управления министерств и ведомств;

— автоматизированные системы организаций, построенных по территориальному принципу (Государственного комитета Совета Министров СССР по материально-техническому снабжению, Государственного банка СССР, сельскохозяйственных и транспортных министерств и др.);

— автоматизированные системы управления союзных республик;

— автоматизированные системы Центрального статистического управления, Государственного комитета стандартов, мер и измерительных приборов, Комитета цен;

— автоматизированную систему управления научно-техническим прогрессом.

Технической базой ОГАС станет: Государственная сеть вычислительных центров (ГСВЦ), состоящая из взаимодействующих отраслевых, ведомственных, республиканских и территориальных вычислительных центров; Общегосударственная система передачи данных (ОГСПД), которая будет составной частью Единой автоматизированной сети связи (ЕАСС), а также собственный или совмещенный с другой организацией общесоюзного значения Главный вычислительный центр.

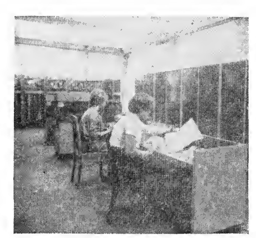
ОГСПД включает сети, базирующиеся на прямых каналах связи, а также центры коммутации сообщений, которые обеспечат передачу информации между вычислительными центрами ГСВЦ, а также между абонентами и ВЦ.

Чтобы осуществлять взаимодействие отраслевых, ведомственных и территориальных автоматизированных систем управления и обработки информации, вопросы организации проектирования, создания и дальнейшего развития ГСВЦ, выбора технических средств, разработки математического обеспечения должны решаться на единой методологической основе с учетом максимально возможной унификации.

Математическое обеспечение ОГАС должно соответствовать общесистемному режиму работы при решении общегосударственных, межотраслевых задач и режимам самостоятельных работ отраслевых, ведомственных и территориальных систем, входящих в ОГАС.

Создание ОГАС (в законченном виде) предполагается вести в два этапа.

На первом этапе создаются отраслевые и ведомственные АСУ во всех министерствах и ведомствах СССР и в ряде министерств и ведомств союзных республик. Разрабатываются основные функциональ-



Машинный зал Вычислительного центра Центрального статистического управления СССР.

ные системы, входящие в ОГАС: автоматизированная система плановых расчетов — АСПР, автоматизированная система государственной статистики — АСГС, автоматизированная информационная управляющая система стандартизации и метрологии — АИУС, автоматизированная система обработки информации по ценам — АСОИцен, автоматизированная система управления научно-техническим прогрессом — АСУНТ.

На этом этапе осуществляется взаимодействие вычислительных центров отраслевых и ведомственных автоматизированных систем управления с АСПР и АСГС. Начинаются также работы по созданию АСУ в нескольких союзных республиках.

В конце первого этапа на многомашинном комплексе первой очереди ОГАС, включающем Главный вычислительный центр Госплана СССР, вычислительные центры госпланов союзных республик, вычислительные центры некоторых отраслевых АСУ, по разработанной системе математических моделей проводится расчет вариантов перспективного плана развития народного хозяйства СССР.

На втором этапе предстоит осуществить создание Общегосударственной системы передачи данных, организовать во всех крупных экономических районах страны центры коммутации сообщений, развить необходимые каналы связи, соединяющие основные вычислительные центры и центры коммутации сообщений, сформировать и оснастить современной техникой вычислительные центры.

Второй этап характеризуется полным переходом на автоматизированную систему управления народным хозяйством Советского Союза путем включения в состав ОГАС общегосударственных, республиканских, отраслевых, ведомственных и территориальных систем управления.

На этом этапе предполагается осуществить рациональную перестройку органов управления народного хозяйства на основе совершенствования методов и форм управления. В процессе создания ОГАС должны быть предусмотрены меры к осуществлению единства ОГАС с соответствующими системами стран социалистического лагеря.

До полного завершения работ Общегосударственная система может функционировать, частично опираясь на существующие автоматизированные системы и вычислительные центры, с охватом вновь вводимых АСУ.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

В условиях все возрастающей мощности и сложности технологических агрегатов и увеличения напряженности режимов их эксплуатации создание автоматических систем управления технологическими процессами на предприятиях (АСУТП) становится необходимостью. Внедрение таких систем — один из важнейших факторов повышения качества и оптимальности управления технологическими процессами.

Опыт эксплуатации АСУТП подтверждает высокую их эффективность. Так, автоматизация технологических процессов переработки нефтепродуктов типа «Платформинг» с гидроочисткой дает экономию от 400 до 500 тысяч рублей на одной установке (при затратах в 300 тысяч рублей). Внедрение АСУТП оптимального раскроя проката на предприятиях черной металлургии позволяет ежегодно дополнительно использовать около 80 тысяч тонн проката. По результатам предварительных расчетов суммарный годовой экономический эффект от внедрения систем оптимизации тепловых режимов доменных процессов на крупных доменных печах составит около 10 миллионов рублей в год при разовых затратах, не превышающих 8 миллионов рублей. Таковы лишь отдельные примеры.

В девятой пятилетке значительно увеличится объем работ по созданию и внедрению АСУТП.

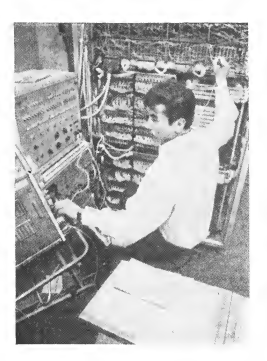
По сравнению с прошлой пятилеткой, в 1971—1975 годах в сырьевой и добывающей промышленности, в отраслях машиностроения и металлообработки и в целом по народному хозяйству намечено создать почти в 4 раза больше АСУ технологическими процессами.

Чтобы успешно выполнить столь большой объем работ, надо устранить ряд недостатков, сдерживающих широкое внедрение автоматизации технологических процессов. Прежде всего необходимо ускорить



УКРАИНСКАЯ ССР. На Львовском телевизионном заводе действует автоматизированная система управления производством «Львов», которая разработана совместно с учеными Института кибернетики АН УССР. Затраты на ее внедрение окупились менее чем за два года. За разработку и внедрение системы «Львов», признанной типовой, группе ученых и инженерно-технических работников присуждена Государственная премия УССР 1970 года. На снимке: диспетчерский пункт АСУ производством цеха сборки телевизоров; инженер А. Кравчук контролирует скорость конвейера и ведет оперативный учет выпуска готовой продукции.

БЕЛОРУССКАЯ ССР. Универсальная электронная цифровая машина «Минск-32», разработанная в Минском проектном бюро завода имени Г. К. Орджоникидзе,— представитель ЭВМ второго поколения. Она выполнена на полупроводниковых элементах и ферритах. Пока на смену не придут ЭВМ третьего поколения, «Минск-32» будет оставаться основой при построении автоматизированных систем управления. Чтобы ЭВМ «Минск-32» была лучше приспособлена для использования в составе АСУ, ведутся работы по значительному улучшению ее параметров. И с начала 1973 года «Минск-32» будет поставляться в усовершенствованном виде. На снимке: инженер О. Головно за настройкой запоминающего устройства ЭВМ «Минск-32».



разработку проектов на эти системы и снабжение их полным комплексом средств автоматизации вычислительной техники. Кроме того, во вновь проектируемых системах нередко применяют устаревшие и различные по типажу технические средства и особенно ЭВМ (типа «Проминь», «Наири», УМ-1, «Урал», ВНИИЭМ-3).

Предстоит создать типизированные технологические решения для однотипных или сходных производств, отобрав для этой цели из числа действующих или проектируемых лучшие автоматические системы.

Решающее значение в создании АСУТП имеют управляющие вычислительные машины с различными характеристиками, удовлетворяющими запросы предприятий различных отраслей народного хозяйства. Очень важным является вопрос проектирования и выпуска комплекса датчиков, преобразователей, устройств воспроизведения и вывода информации о состоянии хода и регулирования технологических процессов.

АВТОМАТИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ, ИНЖЕНЕРНЫХ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ

Технический прогресс и внедрение новой техники в народное хозяйство неразрывно связаны с научными и инженерными разработками, проектированием объектов и конструированием более совершенных машин и агрегатов, созданием новых технологических процессов.

Быстрые темпы развития производительных сил, рост производства продукции и возрастающая сложность технологии производства обусловили увеличение количества специалистов, занятых в проектных, конструкторских, технологических организациях и в научно-исследовательских институтах.

Однако известно, что простое увеличение числа специалистов не приводит к пропорциональному сокращению длительности научных исследований, проектирования и внедрения в производство.

Один из наиболее перспективных путей повышения эффективности научных исследований и проектно-конструкторских работ — создание систем автоматизации проектирования, а также автоматизированных систем обработки данных и управления научными экспериментами и производственными испытаниями.

За прошедшую пятилетку в целом ряде отраслей народного хозяйства и науки были начаты работы в этом направлении и получен ряд положительных результатов. Приведу несколько примеров.

В машиностроении и приборостроении разработаны и частично внедряются методы автоматического конструирования некоторых типовых деталей (валики, шестерни) и инструментов (фрезы, штампы). На ряде предприятий созданы системы автоматизации разработки программ для станков с цифровым программным управлением. В электронике при создании средств вычислительной техники находят все большее применение системы автоматизированного проектирования сложных схем, конструирования плат печатного монтажа, а также разработки оснастки для производства интегральных элементов. Имеются определенные достижения в области автоматизации проектных работ в строительстве, химической и нефтехимической промышленности, в судостроении, энергетике и некоторых других отраслях.

Тем не менее решение проблемы автоматизации проектно-конструкторских работ и экспериментальных исследований находится еще в самой начальной стадии.

Развитие работ по созданию автоматизированных систем проектирования и оптимального управления экспериментальными исследованиями в значительной мере тормозится из-за отсутствия или недостатка необходимых технических средств, в частности, устройств подготовки данных, ввода и вывода информации (автоматы считывания чертежей и графиков, графопостроители и др.).

Несомненно, возможности создания систем автоматизации проектно-конструкторских работ и экспериментальных исследо-



УЗБЕКСКАЯ ССР. В Ташкенте недавно вступил в строй информационно-вычислительный центр, который обслуживает Среднеазиатскую железную дорогу. Этот вычислительный центр ведет оперативное планирование работы 10 самых крупных железнодорожных станций. На снимке: в машинном зале информационно-вычислительного центра.

ваний значительно расширятся с началом серийного выпуска более крупных моделей Единой системы ЭВМ «Ряд» (о которой я скажу дальше) с развитой системой внешних устройств и математического обеспечения.

Наряду с проблемой создания необходимых технических средств остро стоит вопрос подготовки кадров конструкторов, технологов, проектировщиков во всех отраслях народного хозяйства, умеющих использовать в своей творческой работе электронно-вычислительную технику. Научные работники, проектировщики и конструкторы должны уметь вести диалог с машиной, владеть навыками свободного обращения со стандартными программами, хранящимися в памяти машины, знать проблемно-ориентированные алгоритмические языки и уметь ими пользоваться.

Пятилетний план развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы предусматривает решение целого ряда научных и конструкторских задач, которые должны обеспечить создание и широкое внедрение систем автоматизации проектно-конструкторских и исследовательских работ в различных областях науки и техники: в машиностроении и приборостроении, в физике, аэрогидродинамике, самолетостроении, в строительстве, судостроении, химии, нефтехимии и т. д.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА И СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

В нашей стране накоплен богатый опыт по управлению народным хозяйством. В минувшей пятилетке проведена значительная работа по созданию автоматизированных систем управления в отраслях и на предприятиях. Это позволяет уже сегодня поставить перед учеными и специалистами задачу проведения целого комплекса научно-исследовательских работ по дальнейшему совершенствованию управления народным хозяйством. Речь идет об определении закономерностей, которым должно подчиняться создание и оформление органов управления, установление технико-экономических, организационно-структурных и других показателей создаваемых форм управления. Чтобы обеспечить единство разработок, надо создать методику по определению критериев формирования отраслей, а также установить сферы деятельности различных органов управления в условиях функционирования АСУ.

Большую работу предстоит проделать в области рационализации управления, которая должна охватить многообразные формы организаторской и инструктивно-методической деятельности. Упорядочение процедуры и методов работы управленческих органов позволит в конечном счете решить еще одну проблему — оценить ее результативность.

Говоря о вопросах совершенствования структуры управления и ее эффективности, следует указать на особую роль в этом процессе производственных объединений и фирм, являющихся наилучшей формой рациональной структуры управления, охватывающей весь комплекс производственной деятельности.

Определенная работа по совершенствованию структуры управления, упразднению излишних подразделений, созданию объединений была проделана уже в восьмой пятилетке. В результате в 1970 году при росте в промышленности общей численности рабочих и служащих на 1,7 процента численность работников аппарата управления сократилась на 2,5 процента. Но еще больше предстоит сделать по совершенствованию управления в этой пятилетке. Чтобы успешно решить задачи, поставленные XXIV съездом КПСС в области совершенствования методов, структуры и процессов управления, необходимо организовать четкую государственную координацию всего комплекса мероприятий: методологических, организационных и технических.

Существенную роль в этом должен сыграть созданный Всесоюзный научно-исследовательский институт проблем организации и управления, который начинает свою деятельность в этом году.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АСУ

По совокупности признаков (элементная база, конструкция, структура, программное обеспечение и т. д.) ЭВМ принято делить на поколения. Сейчас наступил период машин третьего поколения, построенных на интегральных схемах. Такие машины имеют блочную структуру, стандартизированные связи между ними, информационную и программную совместимость, широкий набор устройств для ввода и вы-

вода информации и развитую систему программного обеспечения.

В Советском Союзе совместно с некоторыми странами социалистического лагеря разрабатывается единая система электронных вычислительных машин (ЕС ЭВМ) третьего поколения (серия «Ряд»). Она включает 6 моделей машин с производительностью от 5 тысяч до 2 миллионов операций в секунду, емкостью оперативной памяти от нескольких десятков тысяч до 2 миллионов байт, с широкой номенклатурой устройств ввода и вывода, хранения информации: до 39 типов внешних запоминающих устройств, 33 типа устройств ввода — вывода, 12 устройств непосредственной связи оператора с ЭВМ, 44 устройств и блоков телеобработки данных, 13 устройств подготовки данных.

В этом году начнется серийное производство некоторых моделей этих машин.

Для развития производственных мощностей по выпуску машин и разработки внешнего программного обеспечения автоматизированных систем управления с применением ЭВМ третьего поколения потребуется некоторое время. Поэтому в девятой пятилетке будет продолжаться и выпуск ЭВМ типа «Минск-32», М-222, БЭСМ-6, «Урал» и АСВТ.

Эти машины второго поколения менее совершенны, чем ЭВМ третьего поколения, поэтому следует принять меры по повышению их эффективности. Для этого имеется несколько путей. Один из них, например,— улучшить обеспечение этих ЭВМ математическими программами, которых сейчас не хватает.

Первоочередная задача в связи с развитием работ по АСУ — стандартизация языков программирования. Введение алгоритмических языков для программирования высшего уровня позволит обеспечить преемственность программ, создаваемых для различных систем, независимо от применяемых в них технических средств.

Рост парка ЭВМ должен сопровождаться соответствующими организационными мероприятиями, в противном случае с увеличением количества ЭВМ использование их будет ухудшаться. Сейчас многие предприятия и организации имеют ЭВМ. Однако не все из них могут квалифицированно их эксплуатировать, поэтому загрузка ЭВМ еще низка.

Для улучшения эксплуатации ЭВМ необходимо организовать в достаточно широком масштабе коллективное использование электронных машин. Это можно осуществить, создавая кустовые вычислительные центры или даже автоматизированные вычислительные системы коллективного пользования.

Опыт работы по созданию систем управления в минувшей пятилетке свидетельствует о сложности и большой трудоемкости полного комплекса мероприятий, осуществляемых на предприятиях и в организациях. Например, стоимость разработки и внедрения АСУ машиностроительного завода (средней мощности) составляла около 600—700 тысяч рублей, что эквивалентно трудовым затратам 200 человек за год. Отсюда можно представить, какие ресурсы надо мобилизовать, чтобы обеспечить создание в девятой пятилетке более двух тысяч систем управления.

Поэтому надо резко повысить (по крайней мере вдвое) производительность труда специалистов и прежде всего разработчиков систем управления. Добиться этого можно за счет типизации проектных решений, унификации всех видов и форм документации, нормативного хозяйства и других элементов АСУ. Кроме того, следует расширить и укрепить сеть научно-исследовательских, проектных и монтажно-наладочных организаций, профилированных по автоматизированным системам управления.

В текущей пятилетке поставлена задача в каждом союзном министерстве и ведомстве создать головную научно-исследовательскую организацию или крупное науч-



РСФСР. Большую помощь в научной организации труда, автоматизации управления производством на Новолипецком металлургическом заводе оказывает информационно-вычислительный центр. Две ЭВМ управляют конверторной плавкой, на домне № 4 ЭВМ ведет контроль технологических параметров. ЭВМ применяется для решения задач оперативного учета и планирования производства, а также для решения инженерных задач. На снимке: инженер-программист М. Шепилова у машины «Минск-22».

ное подразделение в области совершенствования управления и создания автоматизированных систем управления. Для успешной деятельности эти организации должны иметь хорошую материально-техническую базу, включая основные типы ЭВМ, периферийное и вспомогательное оборудование, средства связи и ряд других устройств, входящих в комплекс технических средств АСУ.

Сейчас крайне необходимо усилить работы по созданию типовых проектных решений задач и подсистем АСУ и их математического обеспечения. Целесообразно, очевидно, перейти к созданию территориальных организаций по централизованному обслуживанию средств вычислительной техники.

ПРОБЛЕМЫ ЕДИНСТВА

Нет необходимости доказывать, как важно обеспечить организационное, методическое, информационное и техническое единства разрабатываемых систем управления. С этой целью Государственным комитетом Совета Министров СССР по науке и технике совместно с другими организациями разработаны типовые и обязательные для всех руководящие указания по разработке и внедрению автоматизированных систем управления отраслью (ОАСУ) и предприятием (АСУП).

Конечно, для оценки работ, проводимых по созданию АСУП, важно иметь методику расчета экономической эффективности систем управления. Такой общепринятой и утвержденной методики нет. Поэтому пока подготовлена временная методика расчета экономической эффективности, получаемой в результате внедрения АСУП. В ней за критерий экономической эффективности принят показатель повышения общественной производительности труда, выражающийся в росте производительности труда и объемов производства на предприятии и общем снижении издержек производства.

Чтобы обеспечить единство систем управления, надо иметь унифицированную документацию и единые системы классификации и кодирования технико-экономической информации. Ведь это все фактически составные части АСУ. За пятилетие предстоит провести очень большую работу в этом направлении. Будут унифицированы 12 систем документации, применяемой в народном хозяйстве (проектно-конструкторской и технологической, плановой, финансовой и др.); намечена также разработка 13 общесоюзных классификаторов технико-экономической информации.

ГЛАВНОЕ ЗВЕНО СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Какими бы совершенными ни были технические средства управления, мы не сможем в полной мере решить поставленных задач, если главное звено любой системы управления — руководители — по своей квалификации не будет находиться на соответствующем уровне. Чтобы повысить эффективность общественного производства, надо повышать и квалификацию хозяйственных руководителей. А это значит систематически изучать новейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники, эффективные методы планирования и экономического стимулирования, научную организацию труда и управления с использованием вычислительной техники. Серьезную помощь здесь оказывает телевидение, организуя выступления ведущих ученых по вопросам управления.

Министерствами и ведомствами уже создано 37 институтов повышения квалификации и 66 филиалов; 70 факультетов работает при высших учебных заведениях. За 1967—1970 годы повысили свою квалификацию более 2,5 миллиона человек.

Для повышения квалификации руководящих работников союзных, союзно-республиканских и республиканских министерств и ведомств в области научных методов управления, организации и планирования с применением экономико-математических методов и вычислительной техники организован Институт управления народным хозяйством.

Свою работу он начал 1 февраля прошлого года. Институт окончили уже более 250 человек, в их числе министры и руководители ведомств СССР и их заместители, министры и руководители ведомств союзных республик и их заместители, начальники главных управлений и управлений министерств и ведомств СССР.

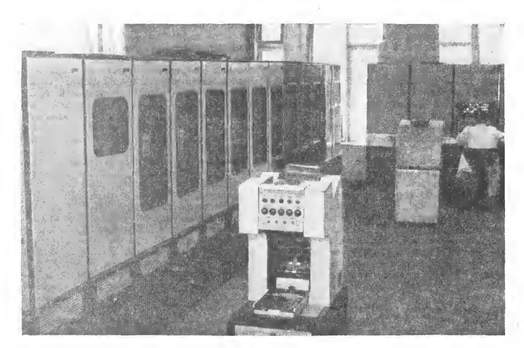
К чтению лекций и проведению практических занятий в институте привлекаются ведущие ученые и ответственные руководители отраслей промышленности.

Обучение в институте завершается выпускными работами, тематика которых позволяет каждому слушателю выбрать такую тему, которая непосредственно связана с его практической деятельностью. В результате этого около 50 процентов выпускных работ уже реализуется.

В настоящее время разрабатываются мероприятия, направленные на дальнейшее развитие Института управления народным хозяйством: совершенствование учебного процесса, расширение приема слушателей и оказание методической и другой помощи ведомственным институтам, курсам повышения квалификации.

●

Претворение в жизнь решений XXIV съезда Коммунистической партии, Директив по девятому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР в области совершенствования методов управления и планирования на основе широкого использования вычислительной техники и экономико-математических методов обеспечит значительное ускорение научно-технического прогресса, повышение эффективности всего общественного производства и дальнейший рост производительности труда.



● НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

«СИСТЕМА — ФРЕЗЕР»

Директор завода «Фрезер» В. ВОРОНКИН.

Московский завод «Фрезер» имени М. И. Калинина — одно из крупнейших предприятий страны по производству режущих инструментов. В цехах завода изготовляется свыше 100 миллионов инструментов в год. При этом весьма широка их номенклатура: 5 тысяч различных типоразмеров сверл, метчиков, фрез, плашек, разверток и др. Единовременно в процессе производства находится свыше 1 800 типоразмеров инструментов, изготовляемых в количестве более 400 тысяч штук в сутки и требующих выполнения 8—10 миллионов операций. Для выполнения такой разнообразной программы идет свыше 1 тысячи маркоразмеров основных материалов и более 15 тысяч вспомогательных материалов. Все зто завод получает от 500 поставщиков. Изделия, выпускаемые заводом «Фрезер», идут более чем к 2 тысячам потребителей.

Получение необходимых оперативных данных о деятельности всех производственных подразделений в требуемые сроки и в

На снимке вверху: зал электронно-вычислительных машин; в центре — устройство ввода информации с перфокарт.



Централизованный нормативно-справочный фонд хранит на перфокартах и магнитных лентах информацию о выпуснаемой продунции, потребляемых материалах, об основном и вспомогательном оборудовании и др.; объем нормативно-справочного фонда — 300 тысяч перфонарт.

необходимом объеме связано с ускорением обработки непрерывно растущих объемов информации. А это, в свою очередь, требует увеличения управленческого персонала. Однако одно такое увеличение ведет к росту управленческих ступеней, к дублированию и параллелизму в работе и в конечном счете не решает вопросов улучшения качества управления.

Значительная часть производственных резервов находится в сфере оперативно-производственного планирования, учета и регулирования производства. К таким резервам в первую очередь относится повышение ритмичности производства и снижение потерь рабочего времени, уменьшение потерь от брака и повышение качества продукции, улучшение использования производственных фондов и увеличение за счет этого выпуска продукции. Значительные резервы можно получить от сокращения производственного цикла и снижения уровня незавершенного производства и запасов материальных ценностей на складах, снижения себестоимости, увеличения прибыли и повышения рентабельности.

Уже к началу 60-х годов на «Фрезере» стали остро ощущать, что старые, привычные методы управления производством малоэффективны. Возникла объективная необходимость создания автоматизированной системы управления, которая позволила бы провести коренную реформу методов управления с широким внедрением комплексной механизации и автоматизации.

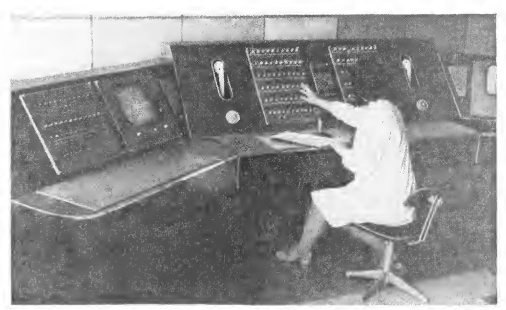
Завод «Фрезер» одним из первых в стране начал работы по созданию автоматизированной системы управления предприятием (АСУП). В 1967 году на заводе была внедрена в промышленную эксплуатацию АСУП, получившая название «Система — Фрезер», в которой сейчас решается 154 задачи.

Решение всех задач управления в этой системе обеспечивает информационно-вычислительный центр завода (ИВЦ). Ежедневно сюда из цехов и отделов поступает различная плановая, учетная и оперативная информация. Вся информация, связанная с планированием (результаты выполнений заданий, заявки потребителей, данные о поставках материалов и т. д.), записывается и хранится в памяти ЭВМ. Оперативная информация обрабатывается и выдается в цеха, диспетчерской службе завода, а также органам управления: дирекции и функциональным службам. На основе информации об отклонениях от заданных параметров диспетчерская служба ведет контроль за ходом всего производства. С помощью передающих телевизионных камер, установленных в цехах завода, диспетчер может наблюдать на экране телевизора за ходом производства, работой внутризаводского транспорта и т. п.

Оперативная информация передается на все уровни управления производством — от мастера до директора завода. Используя получаемую информацию, руководство

Вычислительные перфорационные машины осуществляют в АСУП обработку информации по бухгалтерскому учету; с их помощью начисляется ежедневно заработная плата рабочим и служащим, составляется бухгалтерский баланс, выполняются и другие вычислительные работы.





Центральиый диспетчерсний пульт завода позволяет осуществлять диспетчерсиие совещания, а также прямую связь между производствеино-диспетчерским отделом и цехами, между отделами и дирекцией завода. Протоколы диспетчерских совещаиий записываются на магиитиые ленты; иа телевизиоиком эираие диспетчер может иаблюдать за работой любого производствеииого участна.



Передающая камера устаиовии промышлеиного телевидеиия ПТУ-103; тание иамеры иаходятся в цехах завода.

завода имеет возможность оперативно влиять на ход производства, внося необходимые норрективы.

В числе многих задач, решаемых ИВЦ,— обработна данных о ежедиевной выработне и заработиой плате наждого рабочего, участка, цеха. ИВЦ выдает на участки и цехам информацию о заработке рабочего за прошедший день и нарастающим итогом с начала месяца, выполняет расчеты заработной платы с рабочими и служащими завода.

Организация АСУП требует больших затрат, но в итоге приносит значительный зкономический зффект. И поэтому на заводе постоянно проводится работа по усовершенствованию системы управления, улучшению ее техничесних средств. В скором времени будет создан более совершенный общезаводской диспетчерсний пульт с возможностью запроса информации из памяти ЭВМ и вывода оперативной информации иа телевизионные знраиы. В зтом году ИВЦ завода получит новое помещение. Будут установлеиы более совершениые ЭВМ; «Система — Фрезер» оснастится новыми совремеииыми средствами вычислительной и организациоиной технини.



Заместитель иачальиииа производства завода В. Яиовлев, пользуясь даииыми ИВЦ, готовится н диспетчерсному совещаиию.



РОЖДЕНИЕ ВЕЛИКОГО СОЮЗА

25 октября (7 ноября) 1917 года состоялся II Всероссийский съезд Советов. В принятом на съезде Декрете о мире говорилось: «Обеспечить всем нациям, населяющим Россию, подлинное право на самоопределение».

15 ноября 1917 года в Декларации прав народов России были определены принципы национальной политики Советского государства: равенство и суверенность народов России, право народов России на свободное самоопределение вплоть до отделения и образования самостоятельных государств, отмену всех и всяких национальных и национально - религиозных привилегий и ограничений.

В январе 1918 года I Всероссийский съезд Советов провозгласил Россию федеральным государством.

Выступая на съезде, В. И. Ленин говорил: «У нас, в России, в области внутренней политики теперь окончательно признан новый государственный строй социалистической Советской республики, как федерации свободных республик разных наций, населяющих Россию»... «Совершенно добровольно, без лжи и железа, будет расти эта федерация, и она несокрушима».

30 декабря 1922 года. На III Всесоюзном съезде Советов был образован Союз Советских Социалистических республик.

ДОБРОВОЛЬНЫЙ СОЮЗ НАРОДОВ РОССИИ

Из речи В. И. ЛЕНИНА на I Всероссийском съезде Военного Флота 22 ноября (5 декабря) 1917 г.

«...Нам говорят, что Россия раздробится, распадется на отдельные республики, но нам нечего бояться этого. Сколько бы ни было самостоятельных республик, мы этого страшиться не станем. Для нас важно не то, где проходит государственная граница, а то, чтобы сохранялся союз между трудящимися всех наций для борьбы с буржуазией каких угодно наций...

...Мы должны сломить то старое, кровавое и грязное прошлое, когда Россия капиталистов-угнетателей играла роль палача над другими народами. Это прошлое мы сметем, на этом прошлом мы не оставим камня на камне...».

ДЕКЛАРАЦИЯ ПРАВ НАРОДОВ РОССИИ ПРОВОЗГЛАСИЛА

Октябрьская революция рабочих и крестьян началась под общим знаменем раскрепощения.

Раскрепощаются крестьяне от власти помещиков, ибо нет больше помещичьей собственности на землю — она упразднена. Раскрепощаются рабочие от капризов и произвола капиталистов, ибо отныне будет установлен контроль рабочих над заводами и фабриками. Все живое и жизнеспособное раскрепощается от ненавистных оков.

Остаются только народы России, терпевшие и терпящие гнет и произвол, к раскрепощению которых должно быть приступлено немедленно, освобождение которых должно быть проведено решительно и бесповоротно.

В эпоху царизма народы России систематически натравливались друг на друга. Результаты такой политики известны: резня и погромы, с одной стороны, рабство народов — с другой.

Этой позорной политике натравливания нет и не должно быть возврата. Отныне она должна быть заменена политикой добровольного и честного союза народов России.

В период империализма, после Февральской революции, когда власть перешла в руки кадетской буржуазии, неприкрытая политика натравливания уступила место политике трусливого недоверия к народам России, политике придирок и провокации, прикрывающейся словесными заявлениями о «свободе» и «равенстве» народов. Результаты такой политики известны: усиление национальной вражды, подрыв взаимного доверия.

Этой недостойной политике лжи и недоверия, придирок и провокации должен быть положен конец. Отныне она должна быть заменена открытой и честной политикой, ведущей к полному взаимному доверию народов России.

Только в результате такого доверия может сложиться честный и прочный союз народов России.

Только в результате такого союза могут быть спаяны рабочие и крестьяне народов России в одну революционную силу, способную устоять против всяких покушений со стороны империалистско-аннексионистской буржуазии.

Материал подготовлен И. ПЕШКОВЫМ, начальником отдела центрального Государственного архива Октябрьской революции.

● **КНИГИ В РАБОТЕ**

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ПОЛИМЕРОВ

В 1972 году издательство «Советская Энциклопедия» начинает выпускать «Энциклопедию полимеров» в трех томах под редакцией академика В. А. Каргина. Такое издаиие предприиимается в нашей стране впервые.

Около 2 тысяч статей «Энциклопедии» содержат сведения о полимерах, синтетических смолах, пластмассах, каучуках, резинах, лакокрасочных материалах, клеях, волокнах, пленках, ионитах, а также освещают теоретические проблемы физики, химии и физико-химии полимеров.

В статьях об отдельиых полимерах и полимерных материалах («Полиамиды», «Поливинилхлоридные пластмассы», «Эпоксидные клеи», «Полиуретановые волокна», «Бутадиеновые каучуки» и др.) сообщается об их свойствах — механических, теплофизических, диэлектрических, химических и т. д., о методах получения (с принципиальными технологическими схемами), условиях применения; приводятся новейшие статистические данные о масштабах их производства и структуре потребления.

Рассматриваются методика промышленных и лабораторных испытаний полимерных материалов по различным показателям («Атмосферостойкость», «Газопроницаемость», «Морозостойкость» и др.), специфика применения физических методов при исследовании полимеров («Ядерный магнитиый резонанс «Дилатометрия», «Колебательная спектроскопия» и др.).

Наряду со сведениями о широко известных полимерах вы найдете сведения о полимерах, которые проходят лабораторные исследования или начинают осваиваться промышленностью: лестничных полимерах, термостойких полимерах с гетероциклами в цепи, системах с сопряженными связями и др. Ряд материалов знакомит читателя с проблемами биополимеров («Белки», «Нуклеииовые кислоты» и др.).

Цикл обзорных статей посвящен путям и перспективам применения полимеров в различных областях народного хозяйства («Полимеры в машиностроении», «Полимеры в строительстве» и др.).

Большое внимание уделено методам и режимам переработки полимерных материалов («Вакуумформование», «Литье под давлением», «Экструзия», «Сварка» и др.), а также перерабатывающему оборудованию («Прессы», «Каландры», «Экструдеры» и др.).

Специально рассмотрены вопросы экономики отраслей промышленности, занятых производством и переработкой полимерных материалов («Экономика лакокрасочной промышленности», «Экономика промышленности химических волокон» и др.).

Приводятся марки, ассортимент и рецептура отечественных полимерных материалов и их зарубежных аналогов с расшифровкой фирменных названий.

В «Энциклопедии» рассказывается о методах синтеза и свойствах более чем 100 мономеров, а также о всех ингредиентах полимерных материалов-наполнителей стабилизаторах, антистатиках, пластификаторах, красителях и т. д.

Статьи по теоретическим вопросам физики, химии и физико-химии полимеров («Координационно - ионная полимеризация», «Надмолекулярные структуры», «Кристаллическое состояние» и др.) написаны на высоком научном уровне и вместе с тем доступны широким кругам специалистов. Освещаются не только классические представления о механизмах реакций, сущности физических явлений и т. д., но и передовые направления научных исследований в данной области в настоящее время.

Названия статей переведены на английский, немецкий и французский языки; в последнем томе будет помещен алфавитный указатель на этих языках. Указатель на русском языке дается в конце каждого тома. Статьи снабжены обширной библиографией.

Энциклопедия рассчитана на широкие круги инженерно-технических работников, занятых синтезом, переработкой и применением полимеров в различных областях народного хозяйства,— в машиностроении, химической, авиационной промышленности, радиотехнике, в строительстве, на транспорте, в медицине и др. Не менее полезна она будет сотрудникам научно-исследовательских институтов и заводских лабораторий, преподавателям и студентам вузов и техникумов, аспирантам.

Издание будет осуществляться с 1972 по 1974 год. Первый том выйдет в конце 1972 года. Распространение будет производиться через книжные магазины, имеющие отделы подписных изданий.

НОВЫЕ КНИГИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

СТЕКЛОВ В. Ю. **Глеб Максимилиаиович Кржижаиовсиий.** К 100-летию со дня рождения. 1872—1972 гг. 79 стр., 11 коп.

ПОЛЕТАЕВ В. Е., СЕНЯВСКИЙ С. Л. **Рабочий иласс — ведущая сила в строительстве социализма и коммуиизма.** 64 стр. 12 коп.

СМИРНОВ В. А. **Роль производствеииого коллеитива в уиреплеиии социалистической дисциплины труда.** 48 стр., 9 коп.

ШИТАРЕВ Г. **Великая партия иоваторов.** 64 стр., 12 коп.

ГОРБАЧЕВ Б. В. **Дружба и сотрудиичество социалистичесних страи.** 64 стр., 12 коп.

ОБЩЕСТВУ «ЗНАНИЕ» — 25 ЛЕТ

Первый заместитель председателя Правления Всесоюзного общества «Знание» кандидат экономических наук Ю. ФИШЕВСКИЙ.

Когда в июле 1947 года состоялось Учредительное собрание нашего Общества, вряд ли кто-либо из его участников мог представить себе тогда, какой широкой и массовой организацией станет оно через 25 лет.

Оглядываясь назад, на то, что сделано, быть может, стоит привести лишь несколько цифр, которые часто бывают красноречивее любых слов. Общество «Знание», начинавшееся с небольшого числа энтузиастов, сегодня стало действительно массовой организацией — в его рядах насчитывается без малого 2,5 миллиона человек. Количество лекций, прочитанных за годы просветительской деятельности, исчисляется сотнями миллионов, а число слушателей перевалило, вероятно, за десяток миллиардов. Достаточно сказать, что в прошлом, 1971 году членами общества «Знание» было прочитано 19,4 миллиона лекций, на которых присутствовало 900 миллионов (почти миллиард!) слушателей. Эти впечатляющие цифры со многими нулями и скромное серебро двадцатипятилетия дают право сказать, что мы имеем уже собственную историю, созданную временем и нашей повседневной работой.

«Общество по распространению политических и научных знаний» — такое название оно получило вначале — создавалось по инициативе группы видных советских ученых совместно с Академией наук СССР. Его создатели ставили перед собой благороднейшую и столь нужную для нашего народа цель — просвещение широких масс трудящихся. В общих чертах эта цель была определена в блестящей речи тогдашнего президента Академии наук СССР Сергея Ивановича Вавилова, произнесенной им на Учредительном собрании Общества. Надо сказать, что Сергей Иванович принимал самое активное участие в создании Общества и стал первым председателем его Правления.

В идее создания массового просветительского общества была продолжена одна из лучших традиций русской отечественной науки — живое участие ученых в просвещении народа. «Знания — народу» — вот девиз прогрессивной русской интеллигенции, ставший девизом и наших современников. К. А. Тимирязев, обращаясь к ученым, говорил: «Представители науки... не должны забывать, что они слуги общества, что они должны время от времени выступать перед ним как перед доверителем». Трибуна общества «Знание» предоставила возможность нашей интеллигенции нести в массы новейшие достижения науки, техники, культуры, политические знания, пропагандировать идеи марксизма-ленинизма.

В рядах Общества — авангард представителей науки, культуры и производства нашей страны. Пожалуй, это единственная в своем роде добровольная организация, имеющая столь высокий интеллектуальный потенциал. Но дело даже не только в том, что члены Общества высокообразованные и знающие люди, главное, что это люди са-

---

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

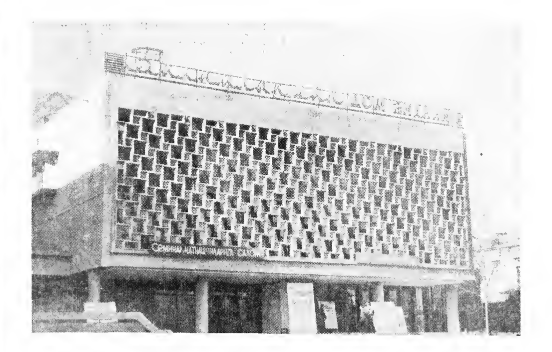
● За 25 лет своего существования Всесоюзное общество «Знание» выросло с 6,3 тысячи человек до 2 457 тысяч человек.

● В настоящее время членами Общества являются 1 745 академиков и членов-корреспондентов Академии наук СССР, академий наук союзных республик и отраслевых академий, 14 тысяч докторов наук, около ста тысяч кандидатов наук. Почти каждый двадцатый член Всесоюзного общества «Знание» имеет ученую степень или ученое звание.

● В эпоху научно-технической революции заметно увеличилось в составе Всесоюзного общества «Знание» число научных работников, специалистов народного хозяйства. Только за последние восемь лет количество научных работников выросло в два с половиной раза и составляет ныне 82 тысячи человек, число специалистов промышленного и сельскохозяйственного производства удвоилось; сейчас в рядах Всесоюзного общества «Знание» активно работают 322 тысячи инженеров и техников, 85 тысяч экономистов, 181 тысяча специалистов сельского хозяйства, 26 тысяч директоров промышленных предприятий, 34 тысячи председателей колхозов и директоров совхозов.

● Почти половина членов Всесоюзного общества «Знание» живет и работает в сельских районах страны. Один миллион двести семнадцать тысяч лекторов в истекшем году прочитали для сельских тружеников около восьми миллионов лекций.

● В период создания Общества в 1948 году его членами читалось около 85 тысяч лекций. В 1971 году членами Всесоюзного общества «Знание» прочитано 19,4 миллиона лекций. Организациями Общества проведено свыше 200 тысяч научно-производственных, экономических и теоретических



моотверженные, широкой души, готовые отдать свое свободное время делу просвещения, вести занятия в народных университетах, читать лекции, ехать в дальние уголки страны, отрываясь от работы и семьи, не считаясь с неудобствами.

Для поощрения энтузиастов, внесших большой вклад в дело пропаганды знаний, Правление общества «Знание» учредило награды: медаль имени академика С. И. Вавилова, Книгу почета, благодарственные грамоты. Недавно был учрежден специальный знак «За активную работу в Обществе», которым будут награждаться лучшие пропагандисты знаний.

Дом знаний в Ташкенте.

Высшей наградой Общества — медалью имени Вавилова ежегодно награждаются 25 человек. Среди тех, кто удостоен этой награды,— президент Академии наук СССР М. В. Келдыш, вице-президент Академии наук СССР М. Д. Миллионщиков, секретарь Кемеровского обкома КПСС З. В. Кузьмина, строгальщик Минского завода автоматических линий Л. И. Потапович, член-корреспондент Академии наук Туркменской ССР А. Г. Бабаев, вице-президент Академии наук Узбекской ССР И. М. Муминов, токарь Балтийского завода Герой Социалистическо-

---

конференций, 600 тысяч тематических вечеров для трудящихся.

● В настоящее время свыше 60% от общего числа прочитанных лекций составляют лекции по общественно-политической тематике, более четверти всех лекций посвящено важнейшим решениям Коммунистической партии и Советского правительства.

● Всесоюзное общество «Знание» строится на основе демократического централизма по территориально-производственному принципу. В настоящее время оно объединяет 15 обществ «Знание» союзных республик, 20 республиканских (в АССР), 129 краевых, областных, окружных, 700 городских, 529 районных в городах и 2 838 сельских районных организаций.

● На промышленных предприятиях и стройках, в колхозах и совхозах, в научных учреждениях и высших учебных заведениях, школах и учреждениях здравоохранения работает свыше 131 тысячи первичных организаций Общества. За последние восемь лет число первичных организаций выросло в полтора раза, а количество районных организаций общества «Знание» в стране удвоилось.

● Кроме индивидуальных членов, во Всесоюзном обществе «Знание» имеются и члены-коллективы. В настоящее время членами-коллективами являются 19 научных медицинских обществ, 22 научно-технических общества, Всесоюзное астрономо-геодезическое общество, Московское общество испытателей природы, Всесоюзное общество филателистов, а также творческие союзы: Союз писателей СССР, Союз композиторов СССР, Союз кинематографистов СССР и Союз художников СССР.

● Ежегодно во Всесоюзное общество «Знание» вступает свыше 140 тысяч новых членов. В 1971 году общество пополнило



Первый председатель Правления Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний (сейчас Всесоюзное общество «Знание») академик С. И. Вавилов на трибуне Учредительного собрания. 1947 год.

го Труда А. В. Чуев и другие. Медалью имени Вавилова отмечен большой вклад в дело распространения знаний и ряда зарубежных ученых. Этой награды удостоены академик Кирилл Братанов из Болгарии и профессор Герберт Дальман из ГДР.

В Книгу почета общества «Знание» занесено 114 человек. Среди них — президент Академии наук Армянской ССР В. А. Амбарцумян, заведующая кафедрой Свердловского политехнического института З. В. Пушкарева, доцент Азербайджанского государственного университета Саида Имандзаде, секретарь Союза композиторов СССР Т. Н. Хренников, министр здравоохранения СССР Б. В. Петровский.

Всесоюзное общество «Знание» объединяет представителей всех национальностей СССР и включает в себя общества «Знание» союзных и автономных республик, краев, областей и округов. Его члены представляют все ступени нашего социалистического общества, начиная от министров и академиков и кончая передовыми рабочими и крестьянами. В силу основного принципа общества «Знание» — добровольности и массовости участия в нем советской интеллигенции — мы, кроме своей основной цели — распространения знаний, ставим перед собой и еще одну цель, которую можно назвать целью второго порядка. Она состоит в том, чтобы как можно шире вовлекать в активную общественную жизнь все слои советской интеллигенции и тем самым способствовать ее связи с широкими народными массами, взаимопониманию и уважению между людьми «письменного стола и фабричного станка».

Следует отметить и еще одну весьма отрадную особенность работы общества «Знание». Его деятельность стала неотъемлемой частью культурной жизни страны. Особенно это заметно в небольших городах и сельской местности. Однако и в крупных городах лекции, которые читают ведущие ученые, руководители производства, встречи с читателями известных писателей и поэтов собирают переполненные залы.

Успешная работа Общества и внимание к нему со стороны многомиллионной аудитории зависят прежде всего от тематики лекций, в которых затрагиваются самые передовые и животрепещущие стороны общественной и политической жизни, науки и искусства, и от их качества. Мы стремимся, чтобы лекции проводили самые авторитетные ученые и специалисты в своей области. Это дает слушателям возможность получать информацию из первых рук, служит гарантией ее достоверности и обоснованности.

●

Задачи общества «Знание» диктуются всем общественным и научно-техническим прогрессом в нашей стране. XX век — это

свои ряды 175 тысячами представителей передовой советской интеллигенции.

● **В ведении Всесоюзного общества «Знание» находятся Центральный лекторий, Политехнический музей, Центральная политехническая библиотека, фабрика наглядных пособий и демонстрационной аппаратуры, Московский планетарий, Дома научно-технической пропаганды в Москве, Ленинграде и Киеве, Дом знаний в Ташкенте. Организации Общества на местах используют в целях научной пропаганды свои 55 стационарных лекториев и 40 планетариев, а также государственные и профсоюзные клубы, Дворцы культуры, библиотеки, другие учреждения.**

● **В более чем 26 тысячах народных университетов, насчитывающих 43 тысячи факультетов, филиалов и отделений, ныне обучается 5,5 миллиона советских людей, в том числе 2 миллиона рабочих, 1 миллион колхозников. Количество молодежи до 30-летнего возраста составляет 2 миллиона человек.**

Народные университеты дифференцируются более чем по 40 отраслям знаний, с разными сроками обучения и разными по сложности учебными программами. Преподавательскую работу в народных университетах ведут почти 300 тысяч человек, в том числе свыше 30 тысяч человек с учеными степенями и званиями.

● **Всесоюзное общество «Знание» много внимания уделяет популяризации в Советском Союзе достижений зарубежных ученых и распространению за рубежом информации о достижениях советской науки и техники. Из года в год укрепляются международные связи Общества. В настоящее время оно осуществляет обмен лекторами с организациями и учреждениями 18 зарубежных стран. Кроме того, более чем в 30 зарубежных стран выезжали за последнее время лекторы Общества по линии специализированного туризма.**

После окончания лекции слушатели — матросы дизель-электрохода «Россия» — задают вопросы лектору.



век построения коммунизма в общественном развитии, а в науке — это век атомной энергии, освоения космоса, познания работы мозга, развития автоматизации и вычислительной техники. Наша страна ставит перед собой великие цели. Мы перешагиваем из социалистического общества в общество коммунистическое, одной из черт которого станет высокая автоматизация, передовая промышленная и сельскохозяйственная технология. Для успешного осуществления программы перехода к коммунизму страна должна иметь совершенную и гибкую систему управления народным хозяйством, высокооснащенную автоматикой и вычислительной техникой промышленность, высокопроизводительное сельское хозяйство, продуктивную и передовую науку. Выполнение этих задач требует небывалого в истории уровня знаний широких масс трудящихся — строителей коммунистического общества.

Во все предшествующие социализму исторические эпохи главной и постоянной заботой трудового человека была забота о куске хлеба. Творческая деятельность на любом поприще была уделом немногих, и немногие из людей труда интересовались этой деятельностью. Только с победой социализма и установлением принципиально нового общественного строя массы трудящихся получили ничем не ограниченные возможности для своего духовного развития, смогли подняться от почти полной безграмотности до высот образованности и культуры. В нашей стране, как ни в какой другой, поощряется желание человека учиться. Знания и новаторство масс приветствуются на всех участках деятельности — это принцип нашего социалистического общества.

Экономические достижения и течения научно-технического прогресса вызвали громадные перемены в области социального мышления, во взглядах и интересах широких масс. Последствия этих перемен видны во всем: в возрастании числа учащихся на всех уровнях знаний, увеличении количества людей с высшим образованием, стремлении молодежи в науку. Но, пожалуй, главная и весьма отрадная черта нашего развития — это огромная тяга людей всех слоев к знаниям и эрудиции, к культуре и искусству.

Здесь мы имеем обнадеживающую гармонию интересов: с одной стороны, массы трудящихся, и особенно молодежи, тянутся к знаниям, хотят быть в курсе самых широких аспектов человеческой деятельности, и, с другой стороны, в утолении этой



Сдача зачета в народном университете профессионально-технических знаний Новосибирского радиозавода.



Практические занятия в кабинете средств технической пропаганды.



Преподаватель физкультуры педагогического училища города Боровичи А. Я. Богданова окончила городской народный университет лекторского мастерства.
На фото — вручение награды А. Я. Богдановой за пропаганду физкультуры и спорта после ее выступления с лекцией.

потребности состоит непременное условие прогресса нашей страны.

На организациях общества «Знание» лежит почетная и ответственная обязанность участвовать в формировании идейных, образованных и мыслящих людей, способных осуществить грандиозные планы строительства коммунизма.

●

Работа общества «Знание» в области просвещения идет по нескольким основным направлениям. Центральное место среди них занимает пропаганда решений XXIV съезда партии, вопросов марксизма-ленинизма и общественно-политических знаний. Этим темам посвящено более двух третей всех читаемых лекций.

Президиум Правления Всесоюзного общества «Знание» утвердил широкий план работы по пропаганде материалов и решений XXIV съезда КПСС. По этому плану проводятся научные конференции и семинары лекторов и членов Общества по проблемам теории и практики коммунистического строительства. В местные организации направляются материалы в помощь лекторам. Изучение материалов съезда организовано во всех народных университетах. Мы стремимся обеспечить высокое качество пропагандистской работы на всех уровнях деятельности Общества, привлекаем к чтению лекций и докладов делегатов съезда, партийных и хозяйственных руководителей, ученых, наших лучших лекторов.

Обществом «Знание» совместно с ВЦСПС было принято постановление о проведении Всесоюзных общественно-политических чтений по материалам XXIV съезда. В рабочих клубах, Домах и Дворцах культуры профсоюзов предусматривается проведение лекций, разъясняющих значение съезда, его вклад в развитие марксистско-ленинской теории, в разработку научных основ современной политики и практической деятельности партии.

Большая и постоянная работа ведется нами в области пропаганды общественных наук. Интерес широкой аудитории к наукам, изучающим жизнь общества и законы его развития, постоянно повышается. В прошлом году 600 миллионов человек прослушало лекции по вопросам марксистско-ленинской философии, истории КПСС, проблемам научного коммунизма и другим общественным наукам.

Общество «Знание» уделяет много внимания пропаганде национальной политики партии и дружбы народов нашей страны. Особенно широко ведется эта работа в связи с 50-летним юбилеем образования Союза Советских Социалистических Республик. Свой вклад в празднование юбилея Общество вносит своей эффективной пропагандистской деятельностью, воспитанием советских людей всех национальностей в духе патриотизма, дружбы и братства народов СССР.

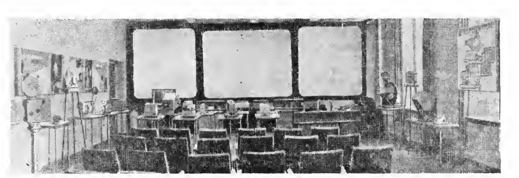
На XXIV съезде партии была особо подчеркнута важность правового образования масс, необходимость вооружения советских людей знанием норм и законов социалистического общества с тем, чтобы каждый человек мог использовать предоставленные ему высокие гражданские права, сознательно следовать законам общества и нормам социалистического общежития. Организации Общества проделали в этом направлении уже немалую работу.

В прошлом году на государственно-правовые темы было прочитано более миллиона лекций. В стране действует около 900 народных университетов и факультетов правовых знаний. В дальнейшем пропаганда правовых знаний будет расширяться и формы ее станут более разнообразными.

Одно из важнейших направлений в работе Общества — пропаганда совершенствования управления производством и экономическое образование трудящихся. Эти вопросы заняли большое место в материалах XXIV съезда КПСС. Успех всей нашей хозяйственной деятельности зависит от уровня экономических знаний как руководителей производства, так и от знаний и активности широких масс трудящихся. Выступая с Отчетным докладом ЦК КПСС, Л. И. Брежнев сказал: «Нам нужны люди, сочетающие высокую политическую сознательность с хорошей профессиональной подготовкой, способные со знанием дела решать вопросы развития экономики и культуры, владеющие современными методами управления».

Организации общества «Знание» усилили внимание к пропаганде экономических зна-

Кабинет технических средств пропаганды киевского Дома техники.



Практические занятия по сварке слушателей народного университета профессионально-технических знаний Новосибирского радиозавода.

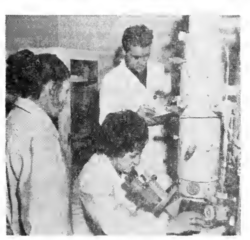


ний. Значительно расширилась сеть народных университетов экономических знаний, популярных лекториев по основам экономики производства и научной организации труда, широкое распространение получили научно-теоретические конференции по проблемам экономической теории и политики КПСС. Общество «Знание» принимает непосредственное участие в пропаганде и разъяснении проблем управления экономикой среди руководителей производств и специалистов. Кроме того, важной задачей Общества является организация экономического всеобуча трудящихся. За последние годы мы накопили некоторый опыт в деле пропаганды экономических знаний. Большую работу ведут первичные организации Магнитогорского металлургического комбината, Уральского автомобильного завода, Челябинского ордена Ленина трубопрокатного завода. На Уральском автомобильном заводе проводятся циклы лекций по вопросам экономики на всех уровнях — раздельно для экономистов, для молодых специалистов, мастеров цехов и других работников. Хороший опыт в деле распространения экономических знаний имеется во многих организациях Общества. Однако надо признать, что уровень и объем экономической пропаганды еще отстают от реальных задач социального и хозяйственного развития страны. Обществу предстоит проделать немало работы для ее совершенствования.

Большое значение для дела повышения уровня экономических знаний имеет постановление ЦК КПСС «Об улучшении экономического образования трудящихся». В этом документе подчеркивается, что экономическая подготовка выступает в качестве важного условия повышения научного уровня хозяйствования, роста инициативы, активности трудящихся в управлении производством, в осуществлении намеченной XXIV съездом партии программы развития народного хозяйства.

Расширение экономического образования широких слоев трудящихся требует использования разнообразных форм и методов пропаганды. Необходимо организовывать постоянно действующие лектории, циклы лекций по проблемам экономики и управления производством, выезды ученых и опытных лекторов-экономистов на предприятия, в колхозы и совхозы, чтения на технико-экономические темы, «Дни науки и техники», «Дни новаторов производства», лекции-показы и другие формы пропаганды.

Отличительной чертой нашего времени стал научный и технический прогресс, лежащий в основе развития народного хозяйства. От его темпов и эффективности зависит во многом успешный переход к коммунизму, победа в экономическом соревновании с капитализмом. Не будет преувеличением сказать, что пропаганда научно-технических достижений стала ныне делом государственной важности.



Слушатели Ереванского народного университета биологических знаний на занятиях по электронной микроскопии.



Занятия по генетике растений в Ереванском народном университете биологических знаний.

Общество «Знание» придает большое значение популяризации естественнонаучных и научно-технических знаний. Мы очень многое можем и должны сделать в деле научно-технического образования, пропаганды новейших достижений и их внедрения в производство.

Члены нашего Общества — ученые, опытные инженеры, передовые, квалифициро-

ванные рабочие — в своих выступлениях знакомят специалистов с научными достижениями и эффективными методами производства. Причем выступления по каким-либо конкретным отраслям знания или производства привлекают внимание не только специалистов в данной области, но и весьма полезны для расширения кругозора людей, занятых в смежных, а часто и в достаточно отдаленных сферах деятельности. Таким образом, как специалистам, так и всем любознательным предоставляется возможность понять и оценить сущность того или иного направления в науке или в технике, составить себе собственное мнение и давать социальную оценку научно-техническим достижениям.

Трибуна Общества дает возможность вести обмен идеями между представителями различных областей науки и техники, позволяет деятелям естественных и гуманитарных наук взаимно информировать друг друга. Это тем более важно в связи с быстрым развитием наук, их резкой специализацией и как следствие — возникновением информационных барьеров между различными областями знаний. На научных работников накатываются валы информации, охватить и переработать которую даже по своей специальности им становится все труднее. Что же говорить тогда об остальной части людей, связанных с производством и сталкивающихся в своей деятельности с ошеломляющим количеством научно-технических новшеств и открытий!

Общество «Знание» в своей деятельности призвано помочь ориентироваться в разноязычном хоре наук, переводить их на язык, доступный широким массам. Оно служит неким интегральным центром информации, в котором сосредоточивается, а затем широко распространяется все новое и передовое, рожденное в научных лабораториях и на производстве. Такую ключевую позицию Общество занимает в силу того, что его более чем двухмиллионные ряды представляют все существующие сферы человеческой деятельности в науке и в производстве.

Чтобы выполнить задачи, которые стоят перед обществом «Знание», мы прежде всего обязаны постоянно заботиться об улучшении эффективности пропаганды. Это значит, что все формы работы Общества: лекции, обучение в народных университетах и издательская деятельность — должны вестись на высоком идейном и научном уровне. Каковы пути совершенствования нашей работы? В лекционной работе, как известно, успех дела прежде всего зависит от состава лекторов, от их теоретической и методической подготовки. В подборе лекторов основной упор Обществом делается на привлечение высококвалифицированных специалистов из Академии наук, вузов, научно-исследовательских институтов. Чтение лекций такими силами — залог высокого качества лекционной пропаганды.

Общество «Знание» постоянно ищет новые действенные формы пропаганды. Наряду с традиционными эпизодическими лекциями большое место в работе Общества занимают циклы лекций, позволяющие глубоко осветить большую научную проблему, сообщить слушателям систематические знания по предмету. Широко практикуются выезды ученых на предприятия и в хозяйства, индивидуальные выступления и «Беседы за «круглым столом». Пользуются признанием слушателей тематические вечера, устные выпуски журналов, лекции-экскурсии, творческие отчеты ученых на производствах. Появились и такие формы пропаганды знаний, как клубы по интересам, клубы интернациональной дружбы, клубы интересных встреч, и другие.

Одна из признанных форм самообразования трудящихся—народные университеты. Они стали занимать все более значительное место в системе народного образования и повышения квалификации кадров. В последние годы происходила дифференцировка народных университетов по различным отраслям знаний. Увеличилось число университетов научно-технических, экономических и сельскохозяйственных знаний. По инициативе Общества три года назад был создан постоянно действующий телевизионный народный университет.

Общество «Знание» ведет большую работу по улучшению преподавания и системы обучения в народных университетах. Народные университеты во многом содействуют борьбе за научно-технический прогресс и эффективность производства.

Общество широко занимается издательской деятельностью. Оно имеет свое издательство «Знание», выпускающее научно-популярные книги, подписные серии брошюр по 24 отраслям знаний, литературу в помощь лекторам. Общество «Знание» совместно с Академией наук СССР выпускает научно-популярный международный ежегодник «Наука и человечество», издается также международный ежегодник «Будущее науки». На страницах этих изданий выступают крупнейшие ученые СССР и зарубежных стран.

Издательство «Знание» выпускает ежегодно около 600 названий книг и брошюр тиражом около 40 миллионов экземпляров.

Общество «Знание» издает один из самых массовых, ведущих активную пропаганду научных и технических знаний журналов — журнал «Наука и жизнь», переданный в 1947 году только что созданному Обществу. Обществом издаются также журналы «Знание — сила», «Международная жизнь», «Наука и религия», «Слово лектора» и другие. Издательской деятельностью занимаются и общества «Знание» союзных республик и областные организации.

Деятельность Всесоюзного общества «Знание» получила широкий размах в нашей стране. Живое слово пропаганды было и остается сильнейшим средством связи партии с массами, их политического просвещения и повышения профессионально-технического уровня. Долг всех организаций общества «Знание»—мобилизовать усилия народа на успешное выполнение выработанной партией программы коммунистического строительства.

● НАУКА — СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

ОПЕРАЦИИ НА ХРОМОСОМАХ — ШЕЛКА НА 40% БОЛЬШЕ

Сотрудники Среднеазиатского научно-исследовательского института шелководства и Ташкентского государственного университета под руководством выдающегося советского генетика профессора Владимира Александровича Струнникова решили не только важнейшую задачу теоретической биологии, но и дали народному хозяйству страны новые высокопродуктивные породы шелкопряда. Выращивание этих пород в колхозах и совхозах более чем на треть повысит выход шелка-сырца.

Кандидат биологических наук В. КУЗНЕЦОВ.

Уже с начала нашего века ученым хорошо известен механизм образования полов. Этот механизм не только объясняет, как возникают мужские и женские особи, но и то, почему в среднем в природе выдерживается строгое соотношение равного числа мужских и женских особей для каждого вида.

Естественно, сразу же возник вопрос: не открывает ли это путь к управлению полами — регулированию рождений животных того или иного пола? Нетрудно представить, какие выгоды сулит такая возможность сельскому хозяйству.

В тридцатых годах нашего века одновременно начались исследования по многим направлениям. Остановимся на некоторых, имеющих непосредственное отношение к тутовому шелкопряду. В шелководстве проблема определения пола заранее особенно важна: самцы дают на тридцать процентов шелка больше, чем самки.

Основные научные исследования развивались в направлении получения потомства, обладающего либо только отцовскими, либо материнскими признаками.

Воздействуя на яйцеклетки теплом, кислотами, щелочами, электрическим током, можно добиться их деления без оплодотворения сперматозоидами. В таких случаях получаются только женские особи: ведь хромосомы самцов в процессе не участвуют. Это явление назвали партеногенезом.

Можно получить и потомство, обладающее только отцовскими признаками. Если разрушить ядро яйцеклеток, а затем ввести в них по два ядра спермиев, одно мужское ядро могло бы заместить собой убитое женское ядро, а другое его оплодотворить. Этот процесс сейчас называется андрогенезом.

Метод андрогенеза впервые был применен Х. Хасимото в Японии и Б. Л. Астауровым в СССР[1]. Полное решение проблемы было достигнуто академиком Б. Л. Астауровым.

Эти работы имели большое теоретическое значение, но в практике применения не нашли. Исследовались новые пути, ставилась задача вывести высокопродуктивные породы.

Шелкопряд давно и пристально изучался генетиками, у него было изучено около 400 наследственно передающихся признаков. В частности, был обнаружен ген, определяющий окраску яиц и глаз гусениц, вылупившихся из этих яиц. Вот как это произошло.

Однажды среди нормальных темноокрашенных яиц было замечено одно белое. Произошла мутация гена, и потомки этого мутанта откладывали светло-желтые, почти белые яйца (мы и будем их так называть в дальнейшем). У гусениц, развивающихся из мутантных яиц, глаза также оказывались белыми. Если бы белыми были яйца только одного пола, то проблема надежного получения чисто мужской и чисто женской грены (яиц) в промышленных условиях была бы решена. Но в том-то и заключалась загвоздка, что мутантный ген располагался не в половой хромосоме, и белыми оказывались яйца обоих полов.

Советские ученые В. А. Струнников и Л. М. Гуламова, работавшие в Средне-

[1] О работах академика Б. Л. Астаурова см. «Наука и жизнь» № 11, 1970 г.

азиатском научно-исследовательском институте шелководства (впоследствии в работу включились и сотрудники Ташкентского государственного университета) и японский генетик И. Тадзима нашли выход из этого положения и получили породы шелкопряда, у которых мужская и женская грена различалась по цвету.

Ход опытов Струнникова был следующий.

Особи, дающие темные яйца, были подвергнуты облучению. Генетикам хорошо известно, что облучение нередка приводит к разрывам хромосом. Оторвавшиеся при этом кусочки могут соединяться с другими хромосомами, в том числе и с половыми. Именно на это и надеялись ученые. Перебрав фантастически большое количество потомков облученных тутовых шелкопрядов, они, наконец, обнаружили самку, у которой кусочек хромосомы с геном темной окраски оказался сцепленным с половой хромосомой, определяющей женский пол. Эту самку скрестили с самцом бело-гренной породы. Среди их потомков все самки (и только самки) вылуплялись из темных яиц, а все самцы — из белых.

Для сортировки грены разработали автомат, фотоэлемент которого просматривал всю грену и отбирал белую от темной (иначе говоря, самцов от самок). В дальнейшем можно было использовать для выкормки только белую грену: ведь самцы давали на 20 процентов больше шелка.

Как ни хорош был метод, однако и он широкого применения не получил. Белая грена и выходящие из нее белоглазые самцы оказались капризными. В экспериментальных условиях, где был обеспечен хороший уход за греной и потомством, прибавка урожая была обеспечена, но в промышленных условиях всегда был риск потерпеть неудачу из-за пониженной жизнеспособности белой породы.

Известно, что при скрещивании растений иногда наблюдается резкое усиление жизнеспособности, продуктивности, плодовитости — то, что называют гетерозисом. Можно было бы попытаться получить гетерозис и у шелкопряда, но этому мешал ряд обстоятельств. Одно затруднение сводилось к тому, что не удавалось приготовить хорошие породы для скрещивания. Вторая трудность была связана с биологическими особенностями шелкопряда. Дело в том, что бабочки шелкопряда сразу же после вылупления из коконов спариваются. Экспериментатор не успевает еще отобрать нужную породу, а самки уже оплодотворены. Это ведет к засорению пород.

Раз разделение мужских и женских особей по цвету грены стало возможным, то, чтобы избежать засорения пород, разнопородных самок и самцов выращивали в разных колхозах. При скрещивании пород наблюдался гетерозис. Таким способом удалось получить на 15—20 процентов больше шелка-сырца, чем в обычных условиях.

Казалось бы, желанный результат достигнут, однако исследователи шли дальше, не теряя надежды на устранение нежелательных эффектов от разведения белых самцов с пониженной жизнеспособностью.

В первой линии, полученной ученым, как мы помним, был использован мутантный ген, приводивший к нарушению синтеза пигмента в яйцах и глазах гусениц. Кожа гусениц оставалась пигментированной.

Спустя некоторое время удалось получить еще одного мутанта, у которого в хромосоме был нарушен и соседний участок, отвечающий за окраску гусениц. Они тоже стали белыми. Сочетая различным образом теперь уже не два, а четыре гена (два мутантных и два нормальных у самцов и самок), ученые добились того, что яйца всех самок остались темными, а яйца самцов приобрели светло-коричневую окраску.

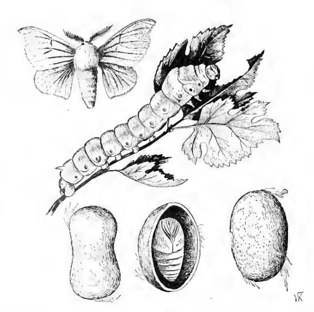
Самцы новой породы были такими же жизнеспособными, как и нормальные. Выход шелка-сырца возрос уже не на 15—20, как было раньше при отборе для выкормки только самцов, а почти на 40 процентов. В 1969 году эта порода, которую назвали «Новый гибрид», прошла государственное испытание, и в 1970 году в колхозах были выкормлены миллионы гусениц-самцов.

Теперь стала подводить техника. Автомат для разделения грены, созданный в 1969 году в государственном специальном конструкторском бюро по хлопку в Ташкенте, который безошибочно отделял белые яйца от темных, стал при разделении ошибаться, хотя различия в цвете темных и светло-коричневых яиц на глаз были достаточно четкими, в 6—7 процентах случаев аппарат путал мужскую грену с женской. Ошибка вроде бы и небольшая, ведь 93—94 процента грены распределялись безошибочно, но и этого было достаточно, чтобы забить тревогу.

Снова чисто генетические эксперименты позволили расправиться и с этим затруднением. Использовав уже не 2, не 4, а 6 мутаций, В. А. Струнников в 1971 году сумел поменять окраску яиц у разных полов шелкопряда. Раньше белыми были самцы, а темными — самки. Ученый теперь получил темные яйца у самцов и белые — у самок. Фотоэлектрические автоматы перестали ошибаться, плодовитость самцов оказалась восстановленной, так как пониженная жизнеспособность сопряжена с белым цветом. Несколько же более низкая плодовитость самок никакого влияния на выход шелка не имела, так как самки использовались лишь для размножения.

На этом можно было и закончить наш рассказ о замечательном достижении советского генетика. Все, что требовалось для шелководческой промышленности, Струнниковым и его сотрудниками было сделано, однако ученый продолжал опыты.

По сути дела, работа автоматов сводилась к следующему: высокопродуктивная (мужская) грена отбиралась, а низкопродуктивная (женская) браковалась. А нельзя ли добиться того, чтобы женские особи погибали сами собой, а мужские сохранялись?



Настоящий, или тутовый, шелкопряд — главный производитель натурального шелка. В диком состоянии давно нигде не встречается. Культура шелкопряда насчитывает более четырех с половиной тысяч лет. Границы центров совпадают с областью распространения тутового дерева, или шелковицы. Шелковичных червей (гусениц шелкопряда) разводят в помещениях-червоводнях, выкармливая сорванными листьями. Каждый червь, закончив развитие, плетет кокон из одной-единственной шелковой нити длиной около километра и в нем превращается в куколку. Коконы собирают и обрабатывают горячим паром, а нити разматывают на машинах. За долгие века культуры выведено много пород шелкопряда, отличающихся продуктивностью, прочностью и толщиной шелковых нитей, а также цветом коконов. Коконы, как правило, белые, но встречаются желтые, розовые, зеленоватые и голубые.

Теоретически этого достичь нетрудно. У тутового шелкопряда мужской пол формируется при сочетании двух одинаковых половых хромосом (назовем их для простоты мужскими хромосомами), а женский пол — при сочетании двух разных (одной мужской и одной женской хромосом). Таким образом, каждый ген в мужской хромосоме в мужской особи был повторен дважды (по одному гену в каждой из пары мужских хромосом) и только один раз — в женской особи (ведь у нее была лишь одна мужская хромосома). Эта разница и могла помочь «избавиться» от женских особей. Генетикам давным-давно были известны так называемые рецессивные летальные мутации. Первое слово «рецессивные» означало, что эти мутации могли появиться не всегда. Если в гене, парном для мутантного, помещался нормальный ген, организм развивался. Если два рецессивных гена совпадают, это приводит к летальному исходу, то есть организм погибает.

Теперь легко понять идею Струнникова: надо, чтобы в каждой из пары мужских хромосом возникло по рецессивной летальной мутации, но так, чтобы эти мутации были расположены в разных участках хромосом. Тогда обеим мутациям будут противостоять нормальные участки в парных хромосомах, каждая мутация будет подавлена нормальным геном и к летальному эффекту это не приведет.

Но зато все самки, которые возникнут от таких отцов, будут непременно погибать.

Небольшая деталь, однако, сводит всю идею на нет. Раз самки не возникнут вовсе, то и дальнейшего размножения породы осуществить будет нельзя. Первый самец с двумя такими рецессивными летальными мутациями станет последним в родословной. Значит, нужно искать другое решение.

Задача была разделена на два этапа. Сначала Струнников получил удивительное существо, которое, хотя и было самкой, можно было назвать и самцом. Часть мужской хромосомы была отщеплена ионизирующим излучением и подсажена к женской хромосоме. Затем такая «самка» была скрещена с нормальным самцом, и остаток мужской хромосомы был замещен на нормальную мужскую хромосому.

Эта особь ведет себя как самка, хотя половина мужской хромосомы у нее парная.

Эту самку можно не бояться скрещивать с самцами, у которых в верхней части мужских хромосом «сидит» по рецессивной летальной мутации, они будут прикрыты нормальными генами в подсаженном на женскую хромосому куске мужской хромосомы. Все такие самки выживут.

Теперь родительские линии, нужные для размножения самцов, несущих сразу две несовпадающие рецессивные летальные мутации, готовы. Первый этап работы завершен.

Второй этап уже известен. Стоит скрестить такую линию двулетальных самцов теперь уже с любой другой самкой, как все самки погибнут, а все самцы выживут.

Сложная схема получения Струнниковым нужной родительской линии в статье, конечно, упрощена. Чтобы добиться результата, ученому пришлось соединить в одной особи девять разных мутаций, каждая из которых играла свою роль.

Фоточувствительный автомат по-прежнему приходится сохранять, но если раньше с помощью автомата приходилось перебирать всю грену, производимую во всех хозяйствах (а это более 50 миллиардов яиц в год), теперь в сортировке нуждается лишь небольшое количество племенной грены.

Разработанный В. А. Струнниковым метод был испытан в производственных условиях в хозяйствах Министерства сельского хозяйства Узбекской ССР.

СВЕТОВАЯ ПУЛЯ

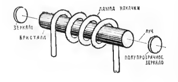
Потомки лазеров, блеснувших впервые около двенадцати лет назад, развивались и совершенствовались в разных направлениях. Они специализировались. Некоторые наращивали мощность излучаемых импульсов света за счет увеличения их энергии и укорочения длительности импульсов. Целью других стало непрерывное излучение света большой мощности.

И. РАДУНСКАЯ.

Заряд патрона, способный за доли секунды с большой скоростью вытолкнуть пулю, не может совершить и малой части работы, выполняемой неутомимой паровой турбиной. Но мощность, развиваемая порохом при ружейном выстреле, соизмерима с мощностью огромной турбины. Мощность характеризует среднее значение энергии, выделяемой за единицу времени. Таким образом, если время, за которое выделяется данная порция энергии, сокращается, мощность растет.

Каждый раз, когда человек овладевал новым видом энергии, он искал возможность запасать ее и потом мгновенно высвобождать. Так было и с электричеством. Еще в 1745 году некто Мушенброк в голландском городе Лейдене соорудил сосуд, способный накапливать электричество, и поражал соседей яркими, громыхающими разрядами. Тогда всем казалось, что молния покорена и скоро будет служить людям.

В наши дни лейденские банки можно увидеть только в школьных кабинетах физики. На смену им пришли разнообразные конденсаторы, без которых немыслимы ни радиоприемник, ни лампа-вспышка — помощница фотографа, ни лазер, превращаю-



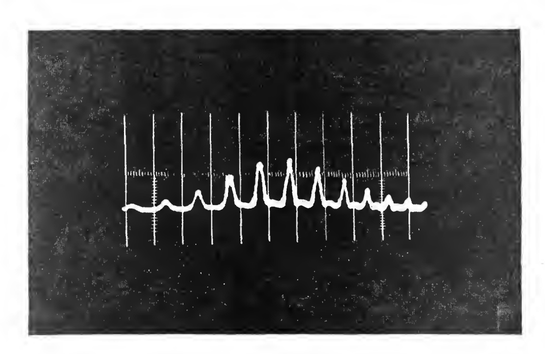
КАК УСТРОЕН ЛАЗЕР?

Чтобы слишком часто не отвлекать читателя от чтения статьи, не отсылать его к сноскам для выяснения специальных терминов, объясним здесь принципы действия лазера, ныне ставшие уже хрестоматийными.

Основной частью любого лазера является активное вещество — твердое тело (рубиновый кристалл, стекло и т. д.), жидкость или газовая смесь. Атомы активного вещества, помимо «спокойного», основного энергетического состояния, могут пребывать в нескольких возбужденных состояниях, причем энергии возбужденных состояний и время пребывания в них атомов должны удовлетворять определенным условиям.

Для получения лазерного эффекта необходимо в первую очередь перевести большинство атомов в возбужденное состояние. В твердотельных лазерах для этого применяют газоразрядную лампу. Если такую лампу зажечь от батареи конденсаторов большой емкости, то произойдет яркая вспышка света — из лампы вырвется мощный поток фотонов. Атомы активного вещества, поглотив эти фотоны, перейдут в возбужденное состояние. Здесь они должны подождать дальнейшего развития событий.

А происходит вот что: любой случайный фотон, движущийся вдоль оси лазера и имеющий энергию, в точности равную разности энергий между основным и возбужденным энергетическим уровнем, будет, как груши с дерева, срывать атомы с высокого энергетического уровня, рождая при этом новые фотоны, в точности идентичные перво-



щий в импульсы когерентного света ту световую энергию, которой «накачивает» активное вещество лазера — рубин, стекло или жидкость — специальная лампа-вспышка, лампа накачки, как принято ее называть.

Первый лазер, подобно первому паровозу, был весьма несовершенным прибором. Он перерабатывал в свет примерно пять сотых процента энергии, запасенной в конденсаторах. Энергия вспышки составляла лишь один джоуль. Такую энергию излучает за одну секунду лампочка карманного фонаря мощностью в один ватт.

Длительность лазерных импульсов, которую удается достичь сегодня, измеряется миллионными долями от миллионной части секунды. Зная скорость света, мы можем рассчитать, сколь мал тот участок лазерного луча, в котором сосредоточена энергия импульса: около миллиметра. Мощность импульса достигает миллиарда ватт. Луч лазера превратился в очередь световых пуль.

Но новорожденный лазер значительно превосходил лампочку в другом. Вся небольшая энергия первой лазерной вспышки была необычайно сконцентрирована:

начальному фотону. Так рождается световая волна со строго определенной частотой и фазой. (В этом и заключается основное свойство лазерного излучения — когерентность, в отличие от некогерентного, хаотического света обычных источников.)

Лавина фотонов, летящая сквозь кристалл и увлекающая за собой все новые и новые порции света, оказывается зажатой между двумя зеркалами, которые устанавливаются против торцов кристалла. Эти зеркала образуют оптический резонатор лазера. Зеркала выделяют из всей массы фотонов те, которые летят вдоль оси стержня. Благодаря резонатору фотоны получают возможность многократно пробежать сквозь кристалл — тем самым они заставляют высветиться все возбужденные атомы.

Одно из зеркал резонатора делают полупрозрачным, так что при каждом пробеге часть фотонов выходит наружу, а часть возвращается в кристалл. Чтобы вспышка не затухла, этот отраженный поток фотонов должен вернуться к полупрозрачному зеркалу усиленным в активном веществе, а это возможно тогда, когда концентрация возбужденных атомов в активном веществе достаточно велика, то есть когда достигнут порог генерации.

Вышедшие из кристалла фотоны образуют лазерный луч — мощную световую волну со строго определенной частотой и фазой.

КАК РАЗВИВАЕТСЯ ИМПУЛЬС?

Пока не загорелась лампа накачки, активные ионы, обеспечивающие работу лазера,— ионы хрома в рубине или ионы неодима в стекле — находятся в тепловом равновесии с окружающей средой, преимущественно в основном энергетическом состоянии (1; цифра в скобках здесь и далее означает номер «кад-

в пространстве — он излучал ее узким, слабо расходящимся пучком; по спектру — он сиял чистым красным цветом; наконец, во времени — вспышка длилась тысячную долю секунды. Для того, чтобы испускать один джоуль световой энергии каждую тысячную долю секунды, необходима лампа мощностью в целый киловатт!

Росли размеры, улучшалось качество искусственных кристаллов рубина. Энергия лазерной вспышки выросла до сотен джоулей.

Применение специального стекла, содержащего ионы редкоземельного элемента неодима, дало еще более высокие энергии, измеряемые тысячами джоулей.

Однако повышать мощность лазерного излучения становилось все труднее и труднее. Все больших трудов и затрат стоило увеличить размеры стержней из рубина или неодимового стекла.

Оставалась возможность поднять мощность лазерного импульса, сокращая его продолжительность при той же энергии. Но для этого нужно было наращивать и мощность импульсных ламп накачки. А этого тоже можно было добиться, лишь сокращая длительность их вспышки. Однако этот путь оказался нереальным из-за быстрого разрушения ламп.

ЗАТВОР

Принципиально новый путь уже через год после появления первого лазера указал Р. Хеллворс. Он обратил внимание на то, что вспышки света, излучаемого рубиновым или неодимовым лазером, обычно имеют сложную структуру. Каждый импульс состоит из множества отдельных пичков, длительность которых составляет лишь миллионные доли секунды. Пички хаотически следуют один за другим с интервалами, которые обычно измеряются тоже миллионными долями секунды. Мощность вспышки, таким образом, дробится на мелкие, беспомощные порции.

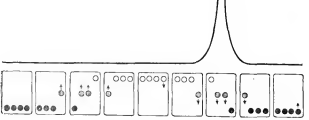
Почему же возникает такая сложная картина? Чтобы разобраться в этом, надо прежде понять, что происходит в кристалле или стекле при генерации света (см. рисунок внизу).

Активное вещество лазера, рождая свет, ведет себя отнюдь не как единое целое. Различные его участки начинают генерацию не одновременно и даже не на строго одинаковой частоте: резонатор лазера, образованный зеркалами, очень велик по сравнению с длиной световых волн, и поэтому в нем может возникнуть множество различных и независимых типов колебаний. Одни из них возбуждаются легче, быстрее, другие — труднее, позже. Свою роль при этом играют и неизбежные неоднородности в кристалле. Из-за них невозможно обеспечить совершенно одинаковое возбуждение по всему объему активного вещества. Все это приводит к тому, что один тип колебаний, захватывающий лишь часть активного вещества, обычно возбуждается независимо от других. А, поскольку в образовании отдельного пичка участвует лишь малая доля активных частиц, возбуждаемых лампой накачки, энергия каждого пичка невелика.

Что же предложил Хеллворс?

Он попытался изменить процесс излучения света, увеличив число возбужденных ионов к моменту начала генерации, поднять порог возбуждения лазера.

Хеллворс знал, что высота порога воз-



рика» под кривой, показывающего, что происходит с атомами активного вещества в каждый момент по мере развития импульса: черная точка означает основное состояние, светлая — возбужденное, серая — переход из одного состояния в другое).

Зажглась импульсная лампа накачки. Активные ионы поглощают ее свет и постепенно во все возрастающем количестве переходят в возбужденное состояние (2—4).

Как только число возбужденных ионов достигает определенной величины, называемой порогом возбуждений (5), начнется дружный, нарастающий, подобно лавине, переход возбужденных ионов обратно в основное состояние (6—8). Каждый из них при этом излучает фотон — квант света определенной частоты.

Как только количество активных ионов станет недостаточным для поддержания генерации, генерация прекратится.

Выплеснув порцию света, активные ионы, вернувшиеся в основное состояние, снова поглощают свет лампы накачки (9). Число возбужденных ионов опять возрастает. Как только вновь будет достигнут порог генерации, возникнет следующий пичок и так далее, пока не угаснет вспышка лампы накачки.

буждения зависит от многих причин, прежде всего от свойств активных ионов, затем от того, насколько длинен активный элемент, насколько мала отражающая способность зеркал. От тех же характеристик лазера зависит и мощность отдельного пичка.

По-видимому, рассуждал он, самый простой способ поднять порог возбуждения — это уменьшить коэффициент отражения одного из зеркал. Тогда до начала генерации в активном веществе накопится больше возбужденных ионов, а значит, в нем будет запасено больше энергии.

Но, к сожалению, коль скоро коэффициент отражения зеркала мал, накопленная энергия не сможет полностью превратиться в излучение: генерация прекратится при большом запасе невысветившейся энергии.

Итак, простой путь ведет в тупик.

Но Хеллворс нашел выход. Нужно, решил он, суметь быстро менять отражающую способность зеркала. Пусть оно будет плохим до начала генерации и хорошим после того, как генерация началась. Можно, например, заслонить зеркало неотражающим затвором и затем в нужный момент открывать его. Можно перед началом работы ламп накачки отклонять зеркало от правильного положения и возвращать его в нужное положение лишь тогда, когда в активном веществе в достаточном количестве накопятся возбужденные ионы.

Результаты первых же опытов превзошли все ожидания. Вся энергия, запасенная в активном стержне, выплеснулась в одном импульсе излучения. Хеллворс назвал этот импульс гигантским. Он и в самом деле был таким. Мощность излучения превзошла десять миллионов ватт! Несмотря на то, что энергия импульса была в несколько раз меньше энергии вспышки обычного лазера, состоящей из множества пичков, мощность его оказалась в сотни тысяч раз большей: ведь он продолжался лишь несколько стомиллионных долей секунды. И он был один. Хаотические пички не появлялись.

В корне изменился весь процесс генерации. Покуда затвор был закрыт, в резонаторе накапливалось много больше активных частиц, чем это необходимо для генерации при открытом затворе. И в тот момент, когда открывался затвор, порог самовозбуждения оказывался превзойденным в несколько раз. При этом лавина самовозбуждения развивалась так быстро и так интенсивно, что в одном-единственном импульсе высвечивалась практически вся энергия, запасенная в веществе.

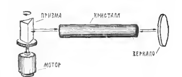
НА ГРЕБНЕ

Хеллворс добился многого — он сумел собрать в один короткий импульс всю энергию, которую можно запасти в активном веществе лазера.

Что же дальше? Возможен ли дальнейший рост мощности? Или возможности лазеров исчерпаны?

Казалось, если возможности генераторов гигантских импульсов исчерпаны, нужно как-то усилить излучаемые ими импульсы.

Еще при исследовании одного из типов квантовых усилителей радиодиапазона — так называемого мазера с бегущей волной — было установлено, что при больших входных сигналах форма усиленного импульса искажается. В радиодиапазоне, где сигналы используются для передачи ин-



КАК МОЖНО УПРАВЛЯТЬ ПРОЦЕССОМ ИЗЛУЧЕНИЯ!

Теперь уже трудно сказать, кто предложил наиболее простую и достаточно эффективную систему с вращающейся призмой. Это была изящная и легко выполнимая конструкция. Стеклянная призма, две грани которой перпендикулярны и равны друг другу, заменяет собой одно из зеркал. Призма вращается при помощи маленького моторчика, совершая несколько десятков тысяч оборотов в минуту. Генерация возникает после включения ламп накачки в тот момент, когда передняя грань призмы в первый раз станет перпендикулярно оси резонатора.

Правда, у этой системы вскоре обнаружилось что-то вроде «врожденного порока». Призма занимает нужное положение постепенно и пребывает в нем лишь мгновение. Сечение активного вещества охватывается процессом генерации не одновременно.

Порок устранить не удалось. Пришлось прекратить поиски в этом направлении и усилить разработку других систем.

Вскоре на страницах научных журналов появились упоминания об электрическом затворе. Те, кто применил его, писали, что он свободен от недостатков системы с вращающейся призмой. Он переходит из закрытого состояния в открытое под действием электрического импульса, и этот переход совершается всего за стомиллионные доли секунды. Причем переключение происходит одновременно по всему сечению затвора. Авторы этого способа, однако, не скрывали, что недостатком затвора является неполное просветление. Даже в открытом состоянии потери в нем не падают до нуля.

Вот почему пришлось

формации, всякое искажение, конечно, вредно. Чтобы бороться с искажениями, радисты выяснили, как возникают они в процессе усиления, и установили, что по мере распространения импульса сквозь усиливающую среду его фронт все больше возрастает, отбирая энергию от активных частиц веществ. На долю последующих частей импульса ничего не остается. Они не только не усиливаются, но оказываются ослабленными, ибо, отдав свою энергию фронту импульса, вещество стремится приобрести ее вновь за счет электромагнитного поля, образующего остальные части импульса.

Так вздымается морская волна, приближаясь к берегу по мелководью: фронт импульса, продвигаясь по активному веществу, возвышается и становится все более крутым, а его хвост заметно ослабляется. При этом импульс неизбежно сокращается во времени. И то и другое приводит к росту его мощности.

Именно эти особенности квантовых усилителей и сулили новый рост энергии и мощности лазерных импульсов.

Соответствующие качественные рассуждения были проведены еще в 1962 году Гейзиком и Сковиллом в США, но их работа, как это часто бывает, опередила свое время и не вызвала большого интереса. Лишь через год две группы американских авторов опубликовали первые расчеты, а еще через год более полную теорию явления дали горьковчанин В. И. Таланов, а также москвичи Л. А. Ривлин и А. Л. Микаэлян со своими сотрудниками.

В этом же году в лаборатории Н. Г. Басова и еще через год в лаборатории Ривлина, а за границей Е. Стилл и В. Дэвис направили гигантский импульс своих лазеров в лазерный усилитель, и... их ожидания не оправдались. Существенного сокращения длительности импульса за счет искажения его формы при усилении не получила ни одна из трех групп!

Через год упорной работы Басов и его ученик В. С. Летохов объяснили причину неудачи и указали способ достижения поставленной цели. Вот что говорилось в их статье.

Гигантский импульс возникает не скачком, а развивается быстро, но постепенно от очень малых энергий. Слабые участки переднего фронта, простирающиеся далеко впереди от гребня, эффективно усиливаются, пробегая по наиболее «богатым», еще не затронутым главным пиком импульса участкам активного вещества, отбирая запасенную в нем энергию. Все, что позади, в том числе и главный пик, ослабляется.

Выход ясен. Нужно отсечь слабые участки переднего фронта, чтобы они не истощали активного вещества перед приходом гребня. Следует с самого начала придать переднему фронту форму, напоминающую ступеньку. Тогда обрывистый фронт будет отсасывать всю энергию, запасенную в усилителе. Гребень будет расти, последующие части импульса ослабевать, и сокращение импульса станет реальностью (см. рис. на стр. 32).

Для проверки теории Басов с сотрудниками установили между усилителем и лазером, дающим гигантский импульс, дополнительный затвор. Специальная схема открывала его при подходе вершины гигантского импульса. И вся энергия, накопленная в усилителе, выплескивалась на круто срезанный гребень. Измерения показали, что длительность импульса по выходе из усилителя уменьшалась в несколько раз. Только за счет этого сокращения настолько

искать следующий способ. Третий способ...

Еще в долазерную эру замечательный оптик академик С. И. Вавилов предвидел, что под действием света большой интенсивности свойства вещества,— скажем, прозрачность — должны изменяться. При этом уравнения, описывающие распространение света, усложняются. Они становятся нелинейными. Отсюда и название нового раздела науки о свете — «нелинейная оптика». Но в то время не было источников света, мощность которых позволила бы непосредственно провести соответствующие опыты.

Провести их позволили лазеры. И то, что было при этом обнаружено, вскоре нашло удачное применение в самой лазерной технике.

Представьте себе узкий стеклянный или кварцевый сосудик, между плоскими стенками которого налита жидкость. Это раствор одного из химических красителей. Выбранный краситель отличается тем, что, сильно поглощая излучение лазера, он мгновенно выцветает, становится прозрачным.

Если сосудик с таким красителем поставить перед одним из зеркал лазерного резонатора, зеркало окажется закрытым. Казалось бы, генерация в этих условиях не начнется, сколь сильно ни будет возбуждено активное вещество.

Но это не так. При больших уровнях возбуждения усиливающая способность активного вещества становится весьма значительной. Даже несколько фотонов, случайно испущенных активными ионами вдоль лазерного стержня, уже за один пролет по направлению к сосудику с красителем вызовут появление такого количества новых, подобных им фотонов, что их поглощение в красителе вызовет его заметное выцветание и просветление.

В результате часть фотонов пролетит сквозь приоткрывшийся затвор к зеркалу и обратно — к активному веществу. Так начнется самовозбуждение лазера. Лавинообразное размноже-

же возрастала и мощность импульса. В действительности мощность увеличивалась еще быстрее, ибо импульс сильно возрастал за счет энергии усилителя.

РАЗГАДАННАЯ СЛУЧАЙНОСТЬ

Новый путь получения еще более коротких импульсов был открыт благодаря наблюдательности итальянского физика-экспериментатора Де Мария. В то время многие получали гигантские импульсы при помощи нового фотохимического затвора (см. рисунок внизу слева). Его основой служит краска, быстро выцветающая под действием света. Работая с таким затвором, Де Мария заметил, что лазер способен испускать серии импульсов в тысячи раз более коротких, чем ставшие уже привычными наносекундные гигантские импульсы — импульсы, длящиеся миллиардную долю секунды.

Измерения показали, что длительность каждого из сверхкоротких импульсов составляет несколько пикосекунд (10^{-12} сек.) и что они отстоят друг от друга на время, нужное свету для того, чтобы пройти от полупрозрачного зеркала через активное вещество к глухому зеркалу и обратно. Например, если это расстояние равно 30 см, импульсы следуют через две наносекунды.

Единственным огорчением было то, что полученные импульсы имели малую энергию — она составляла сотые или даже тысячные доли джоуля. И все-таки, несмотря на это, малая длительность обеспечивала огромные мгновенные мощности, достигавшие миллиардов ватт.

Как же возникает эта удивительно строгая череда столь коротких импульсов?

Естественным казалось такое объяснение: отдельные типы световых волн, возникающих в резонаторе лазера и участвующих в просветлении красителя, оказываются связанными между собой. Еще из радиотехники было известно, что наложение многих простейших гладких колебаний может породить острые импульсы, тем более короткие, чем больше таких взаимодействующих колебаний.

Можно было предположить, что именно взаимодействие многих световых волн с красителем связывает их между собой, порождая короткие импульсы, обесцвечивающие краситель, просветляющие его. Казалось ясным, что дальнейшее сжатие импульсов до пикосекундной длительности осуществляется в результате их многократного прохождения через краситель.

Однако эта простая и наглядная точка зрения встретилась с рядом трудностей. В. С. Летохов при помощи тщательных расчетов показал: если в образовании импульса участвуют лишь десять — двадцать простейших типов колебаний, то его длительность может уменьшиться лишь в 10—20 раз, но отнюдь не в тысячи раз, как это наблюдается в действительности.

Лишь более тонкий расчет, основанный на методах статистической физики, позволил Летохову сделать вывод: если в игру случайностей вовлечены сотни колебаний, могут родиться пикосекундные импульсы. Причем их амплитуды будут заметно больше остальных.

Вот решение загадки! Тщательно устраняя все отражения, используя хорошие, активные элементы, можно обеспечить рождение сотен типов колебаний. Образуемые ими по воле случая пикосекундные импульсы скорее других прожигают путь через кювету с красителем, вызывают лавину

ние фотонов в активном веществе вызывает столь же стремительное просветление красителя.

Так рождается гигантский импульс в системе с фотохимическим затвором.

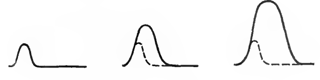


С КАКОЙ СКОРОСТЬЮ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ИМПУЛЬС?

В статье Басова и Летохова, объяснившей, как получить сверхкороткий импульс с помощью лазерного усилителя, содержалось и указание, что гребень импульса должен при известных условиях бежать быстрее света.

Здесь нет ничего противоречащего законам природы, в частности выводу теории относительности о том, что тела не могут перемещаться со скоростями, превышающими скорость света. В опыте Басова и Летохова со сверхсветовой скоростью движется не какое-либо тело или порция энергии, а лишь зона, в которой наиболее интенсивно происходит превращение энергии, запасенной в активном веществе, в другую ее форму — в энергию световой волны.

Преимущественное усиление головной части импульса приводит к постепенному перемещению



генерации и, постепенно усиливаясь и укорачиваясь, раз за разом пробегают по резонатору, выплескиваясь через полупрозрачное зеркало в виде регулярной цепочки сверхкоротких импульсов.

Эксперимент, специально проведенный в Физическом институте АН СССР при участии Басова и Летохова, подтвердил эту картину, нарисованную теоретиком.

Кажется все. Еще одна победа. Но Басов, Летохов и их сотрудники, раскрыв тайну формирования сверхкоротких импульсов, увидели две новые возможности.

Вот первая из них. Она основана на весьма простом соображении. Лазер, который генерирует пикосекундные импульсы благодаря применению просветляющегося красителя, не вполне подвластен человеку. Действительно, момент просветления наступает по воле случая в результате сложной комбинации неуправляемых процессов. Все зависит от того, как развивается электрический разряд в лампе-вспышке, как накапливается энергия в активном элементе, как складываются между собой многочисленные типы колебаний, наконец, как проходит процесс обесцвечивания красителя.

Нужно подчинить себе главные этапы процесса. Подавить влияние случайности. Пусть раствор красителя будет столь концентрирован, чтобы самый интенсивный из импульсов, возникающих по воле случая в активном элементе, не мог его просветлить. Тогда, несмотря на действие лампы накачки, генерация не начнется.

Это лишь первый шаг. Теперь во время вспышки лампы накачки направим в активное вещество короткий импульс от вспомогательного лазера, достаточно интенсивный для прожигания красителя. Этот импульс откроет путь лавине фотонов, и она, раз за разом проходя через активное вещество, освободит всю запасенную в нем энергию, превратив ее в последовательность нескольких сверхкоротких мощных импульсов.

Басов и его сотрудники построили такой лазер. Энергия импульса при этом увеличивалась в несколько сот раз.

Эта установка оказалась рекордной для своего времени.

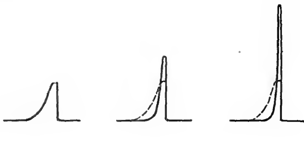
Но в запасе у фиановских физиков есть еще одна, пока не реализованная возможность. Они хотят ввести в лазер с просветляющимся красителем еще одну кювету с тем же красителем, но при большей концентрации. Зачем? Они рассчитывают так подбирать уровень энергии, при которой просветляется вторая кювета, чтобы его могли просветлить только наиболее мощные импульсы, формируемые первым красителем. Это должно привести к увеличению уровня энергии, запасаемой в активном веществе, к уменьшению числа импульсов в их последовательности, а значит, к существенному увеличению их энергии.

Предел в этом направлении еще не достигнут. Трудности велики, но велики и перспективы.

●

...Некий любитель обобщений пришел к выводу, что после создания лазеров в 1960 году мощность даваемых ими импульсов света возрастала ежегодно примерно в десять раз! Так продолжалось вплоть до 1969 года.

Сколь долго будет продолжаться этот рост?



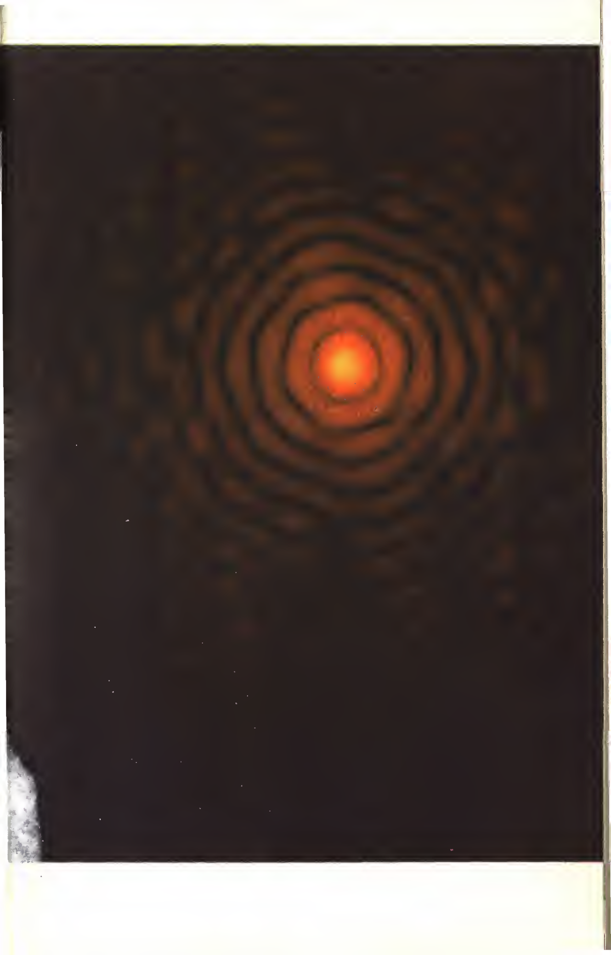
гребня импульса вперед так, что максимум импульса постоянно перемещается от задней части волны к передней. Нечто подобное можно было бы увидеть, если бы колонна демонстрантов, не прекращая движения, передавала бы транспарант от задних рядов в передние.

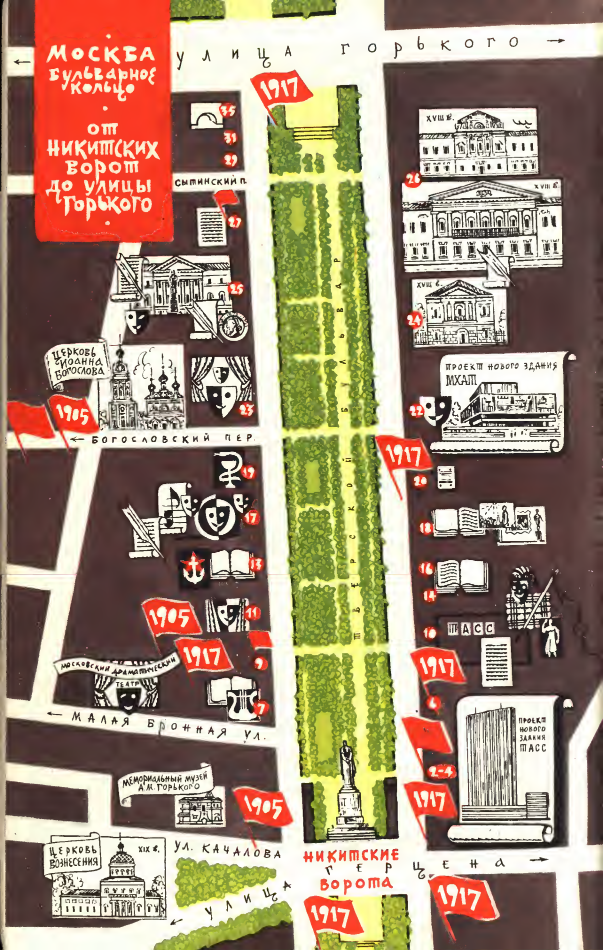
КАКОВА СТРУКТУРА ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА?

Глядя (конечно, через защитные очки!) на яркое пятно света, образуемое лучом газового лазера, мы в первый момент видим нечто подобное солнечному зайчику. Но, присмотревшись внимательно, замечаем, что яркое пятно состоит из отдельных хаотически переливающихся зернышек, разделенных менее яркими полосками. Это очень похоже на поверхность Солнца, наблюдаемую через телескоп. Там тоже заметно множество ярких точек на менее светлом фоне. Астрономы называют это грануляцией.

Представление о «лазерной грануляции» дают окраинные участки снимка.

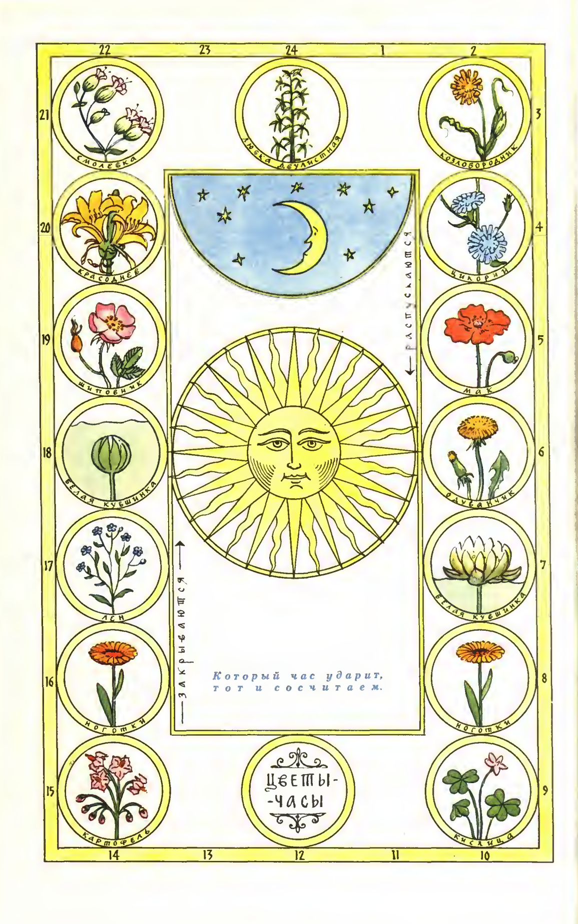
В луче, пропущенном сквозь узкую диафрагму, остается лишь несколько типов колебаний (физики называют их *модами*). Поэтому, складываясь, они дают довольно правильный узор — вы видите его в центральной части рисунка.





Москва
бульварное кольцо
от Никитских ворот до улицы Горького
улица Горького
Сытинский п.
Богословский пер.
Малая Бронная ул.
ул. Качалова
улица
Никитские ворота
Герцена
Тверской бульвар
Церковь Иоанна Богослова
Московский драматический театр
Мемориальный музей А. М. Горького
Церковь Вознесения
XIX в.
XVIII в.
XVIII в.
XVIII в.
Проект нового здания МХАТ
ТАСС
Проект нового здания ТАСС
1917
1905
1905
1905
1917
1917
1917
1917
1917
1917
35
31
29
27
26
25
24
23
22
20
19
18
17
16
14
13
11
10
9
7
6
2-4


петровка ул.→
ПЕТРОВСКИЕ ВОРОТА
←ул. петровка
1812
15
14-16
12
бульвар
страстной
13
11
10
9
нарышкинский проезд
пушкинская ул.
проезд скворцова-степанова
2
АПН
8
СКАТУЕЗ
XVII ВЕК
Церковь Рождества в Путинках
1-5
улица чехова
6
7
1917
ПУШКИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ
4
5
«Дом Фамусова»
3
2
1917
МОСКВА
Бульварное кольцо
от улицы Горького до Петровских ворот
ВТО
← улица горького →



22
23
24
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
Смолевка
Любка двулистная
Козлобородник
Красоднев
Цикорий
Шиповник
Мак
Белая кувшинка
Одуванчик
Лен
Белая кувшинка
Ноготки
Ноготки
Картофель
Кислица
Распускаются
Закрываются
Который час ударит, тот и сосчитаем.
Цветы-часы

ЖИВОЙ ЦИФЕРБЛАТ

Я слышал, что по цветам можно узнавать время. Расскажите об этом подробнее.

Г. ТИШКОВ.

г. Ростов, Ярославской обл.

Пройдите ясным утром вдоль росистого луга, понаблюдайте за растениями. Одни из них уже распустились, другие еще еле раскрыли цветочные головки, а третьи будто не доверяют утру — дремлют, не разжимая венчиков: раскроют, когда солнце подберет капельки росы. В благоприятную погоду растения «знают» свои часы побудки и покоя, и только ненастье резко нарушает их суточную ритмику.

Раньше всех распускает цветы **козлобородник.** Его желтая шапочка сияет уже в три часа, когда только-только начинает светать. В четыре часа развертывает лазурно-голубые лепестки **луговой цикорий.** В пять — оживают круглые кусты **шиповника.** Алые и белые розы пышно распускаются средь темной зелени. Час спустя просыпаются **одуванчики.** Выгоны, тропки, обочины дорог сразу становятся так привлекательны и радостны, что и не узнать.

Семь часов утра: стрелка солнечного луча остановилась на **белой кувшинке.** Всю ночь сомкнутые лилии «одолень-травы» — народное название кувшинки — прятались под водой, а как разгорелось утро — всплыли и расцвели. Этого часа дожидались также **зверобой продырявленный, желтый осот, огородный картофель, ястребинки.**

В восемь часов на клумбах воспрянули **ноготки.** Жаром горят их крупные венчики. В это же время на каменистых склонах пробуждается неприметная травка **очный цвет полевой:** четырехгранные стебельки украшаются красными цветками.

Занимается день — десять часов. В бору подернулась белыми лепестками **кислица.** На паровых полях зарозовел **торичник** — мелкий распростертый сорняк. На цветочных часах торичник исправно показывает свое время с весны до поздней осени.

Жарко. Воздух раскален. Солнце печет и печет. Притомился золотистый **одуванчик,** сник. Корзинки цветов заметно сжались. Время одиннадцать часов. К двум часам пополудни одуванчик погаснет совсем. За ним померкнут **маки** и **лен,** а к четырем часам дня — **шиповники.** Следующий час оповестит **душистый табак.** Тогда же сомкнет белый венчик **кувшинка.** К шести часам вечера она снова уйдет на дно водоема. Ближе к сумеркам закроет лепестки **смолевка-хлопушка.** Растение это очень заметно из-за своих вздутых чашечек и обычно всегда на виду. В восемь часов на лугах закрывает ярко-желтые цветы **красоднев рыжеватый.** В садах его называют лилейником. Уже затемно с лесной опушки донесется запах **любки двулистной:** она душиста лишь ночью, оттого и названа ботаниками фиалкой ночецветной.

Так что цветы могут подсказать, который час. Об этом известно давно. Еще два столетия назад Карл Линней — знаменитый шведский ботаник, устроил в своем саду цветочные часы. Он высадил растения в такой последовательности, чтобы цветы непрерывно отсчитывали время. И живой циферблат служил натуралисту с весны до самой осени.

Зачем растения закрывают цветки? Чтобы сберечь пыльцу от влаги и холода. Ведь за ночь в венчиках могла бы скопиться роса, небезопасна для пыльцы и предутренняя свежесть. Закрывают свои цветки растения также перед дождем и сильным похолоданием. Причем делают это заранее, иногда за сутки и более до наступления непогоды. Вот почему к ночи и накануне ненастья луг как бы потухает, блекнет.

Растения, опыляемые насекомыми, естественно, приспособлены к их суточной активности. Взять, к примеру, садовые левкои. Их аромат слышен только поздно вечером. Ведь опылители левкоев ведут ночной образ жизни, и растению нет нужды в другое время тратить ароматические вещества.

И все-таки чаще всего цветочные часы «заводятся» с помощью солнечного луча. Цветкам, как и листьям, необходим свет.

А. СТРИЖЕВ.



НАУКА СОВЕТСКОГО УЗБЕКИСТАНА

Президент Академии наук Узбекской ССР А. САДЫКОВ.

Академия наук Узбекской ССР сравнительно молода: в ноябре ей исполнится 29 лет. Но многие из научно-исследовательских работ, выполненных учеными Узбекистана, можно отнести к заметным достижениям советской и мировой науки.

Это работы по теории вероятностей, топологии и математической статистике, по химии природных соединений. Работы физиков в области теории взаимодействия атомных частиц с поверхностью твердого тела, оптоэлектроники и микроминиатюризации полупроводниковых приборов, активационного и радиоизотопного анализов.

Труды историков, философов, востоковедов, литературоведов показали непревзойденные ценности духовной и материальной культуры узбекского народа.

Хлопководство — основная отрасль экономики республики. Доля Узбекистана в общесоюзном производстве хлопка-сырца — 70%.

Под орошение осваиваются Голодная и Каршинская степи, Ширабадская степь, целинные земли Ферганы. К концу девятой пятилетки республика должна дать 5 миллионов тонн хлопка.

Начало девятой пятилетки ознаменовалось для ученых Узбекистана большой победой. В 1971 году плантации республики на площади около 200 тысяч га были засеяны новыми сортами хлопчатника Ташкент — 1, 2, 3, устойчивыми к вилту, уничтожающему ежегодно до четырехсот тысяч тонн хлопка-сырца.

Мы будем продолжать работу над выведением новых сортов хлопчатника, применяя самые передовые селекционные методы, в том числе и радиобиологические. Разрабатываются и найдут более широкое применение биологические методы борьбы с вредителями хлопчатника. Будут испытываться новые, высокоэффективные, сложные удобрения, а также физиологически активные вещества: дефолианты, гербициды, стимуляторы роста.

Благодаря исследованиям физиков и механиков были созданы машины для снятия подпушка с хлопковых семян. В девятой пятилетке такие машины будут установлены на всех хлопкоочистительных заводах. Это даст дополнительно сотни тысяч тонн линта — хлопкового подпушка, очень ценного сырья для многих отраслей промышленности. Хлопковый комплекс как и для всей экономики республики, так и для ее науки является основным.

Наша республика богата растительными ресурсами. Многие растения—уникальное сырье для фармацевтической, пищевой, кожевенно-дубильной и других отраслей промышленности. На их основе выпускаются ценные медицинские препараты, дубители. Сейчас проходят испытания десятки новых продуктов, полученных из растительного сырья, которые в текущей пятилетке будут осваиваться промышленностью.

Особенностью нашего животноводства можно считать то, что основные пастбищные угодья расположены в предгорных, пустынных и полупустынных зонах с невысокой продуктивностью кормов. Задача ученых, которая уже успешно решается,— подбор ассортимента ценных по кормовым характеристикам дикорастущих растений, разработка методов введения их в культуру. Для сотен тысяч гектаров предгорных, так называемых адырных, земель и миллионов гектаров пустынных и полупустынных пастбищ многие из таких растений найдены. Их посевы должны повысить продуктивность пастбищ в 10 раз.

В недрах нашей земли золото и медь, цинк и вольфрам, нефть и природный газ. Развитие газовой промышленности, цветной металлургии — одна из задач, поставленных перед республикой пятилетним планом. Здесь необъятное поле деятельности для наших ученых.

На золоторудных месторождениях Мурунтау, медных Алмалыка и других начали применять методы активационного и изотопного анализа руд и продуктов их переработки. В девятой пятилетке эти методы будут совершенствоваться, а области их применения расширяться. В нынешнем году начали работать оригинальные электронно-вычислительные системы, управляющие горнодобывающими процессами ряда рудников, в ближайшие годы они будут приняты на вооружение другими родственными предприятиями.

Живем мы в сейсмически опасной зоне. Всем памятно ташкентское землетрясение 1966 года. Большая работа будет проведена сейсмологами по сейсмическому районированию и обоснованию возможности промышленного, гидротехнического и гражданского строительства. Без такого обоснования у нас нельзя начинать строить.

Немалый вклад внесла наука в экономику республики. Задачи, поставленные перед нами в девятой пятилетке, велики. Двадцатисемитысячный отряд ученых Узбекистана, работающий в братском содружестве с учеными всей нашей Родины, приложит все силы к тому, чтобы эти задачи выполнить.

В год 50-летия образования Союза Советских Социалистических Республик, олицетворяющего собой единство, нерушимую дружбу и братское сотрудничество свободных народов, редакция обратилась к президентам республиканских академий наук с просьбой познакомить читателей журнала «Наука и жизнь» с деятельностью академий в девятой пятилетке и вкладом ученых республик в ускорение научно-технического прогресса.

В этом номере предоставляется слово ученым Узбекистана и Эстонии.

УЗБЕКСКИЙ ХЛОПОК В 9-й ПЯТИЛЕТКЕ

С. РЫЖОВ,
академик АН Узбекской ССР.

XXIV съезд КПСС и XVIII съезд Компартии Узбекистана поставили перед хлопкоробами республики большие задачи — освоить в девятой пятилетке 500 тысяч гектаров новых земель под орошаемое земледелие и дать стране 5 миллионов тонн хлопка-сырца.

Солнечный Узбекистан с его теплым, продолжительным сухим и безоблачным летом — лучший район возделывания хлопка в Советском Союзе. В последние годы при среднем урожае хлопка-сырца в республике 25—26 центнеров с гектара некоторые бригады и целые колхозы получают ежегодно по 35—40 центнеров. Особенно резко возросли урожаи в Хорезмской области. В 1971 году с посевной площади в 100 тысяч гектаров Хорезмская область получила в среднем по 40 центнеров с га. Это результат мелиоративного улучшения земель при внесении высоких доз минеральных удобрений (300 кг азота, 150 кг фосфора на каждый гектар) и правильной агротехники.

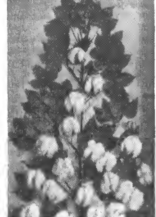
Чтобы выполнить пятилетний план, необходимо повысить среднюю урожайность хлопчатника до 27—28, а в некоторых колхозах и совхозах до 40 и даже 50 центнеров с гектара. Такая задача требует новых научных разработок, создания более продуктивных сортов хлопчатника, способных воспринимать и переводить в органические формы высокие дозы питательных веществ и воды, устойчивых против широко распространенного в последние годы заболевания хлопчатника вилтом.

Вилт снижает урожайность и валовой сбор хлопка примерно на 10%. Сотрудники Института экспериментальной биологии растений под руководством кандидата наук С. Мирахмедова и члена-корреспондента АН СССР С. Садыкова, скрещивая дикий мексиканский хлопчатник, не поражаемый вилтом, с культурными маловилтоустойчивыми сортами, вывели новые сорта: Ташкент — 1, 2, 3. У этих сортов вилтом заболевает не более 5—6% высаженных растений. В 1971 году новыми сортами засеяно около 200 тысяч гектаров, а в 1972 году будет засеяна большая часть хлопковых плантаций.

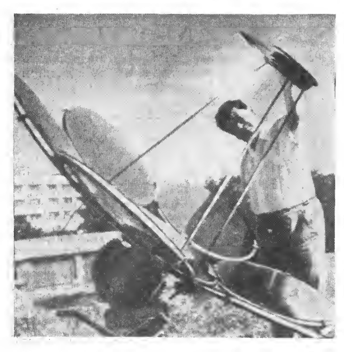
В Институте селекции и семеноводства хлопчатника Министерства сельского хо-

Новые сорта хлопчатника Ташкент-1 и Ташкент-2, полученные от скрещивания дикого мексиканского хлопчатника (левый снимок) с культурными сортами.









На гелиоплощадке. Член-корреспондент Академии наук Узбекской ССР Гияс Умаров демонстрирует мощность отражателя солнечной кухни: в фокусе лучей моментально вспыхивает доска.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

АТОМ ВЗВЕШИВАЕТ ВОЛОКНО

В Институте ядерной физики Академии наук Узбекской ССР создан прибор, который взвешивает непрерывно бегущую кенафную ленту. Принцип его работы основан на использовании свойств радиоактивных изотопов: сила лучей, пропускаемых через контролируемый материал, меняется в зависимости от его толщины и веса. Прибор позволяет выявлять неровность кенафной ленты по всей ее ширине. Годовая экономия от внедрения новой техники на Ташкентской кенафной фабрике превышает четверть миллиона рублей.

Созданные в Ташкенте приборы с успехом применяют на предприятиях химической, горной, металлургической, цементной и других отраслей промышленности. Экономия от внедрения в практику работ коллектива Института ядерной физики превышает ассигнования, которые отпускаются на содержание этого исследовательского центра.

В ПОСЫЛКАХ... МУХИ

Посылки с живым грузом — крохотной мушкой фитомизой — стали идти из Самарканда в различные города Средней Азии. Этих мушек специально разводят для борьбы с египетской заразихой — опасным сорняком картофельных, бахчевых и огородных полей. Фитомизы откладывают личинки в цветках заразихи, и растения погибают.

Под руководством биологов Самаркандского уни-

зяйства СССР выведен оригинальный, высокоурожайный сорт тонковолокнистого хлопчатника С-6030, он вызревает одновременно с обычными сортами и устойчив к фузариозному заболеванию.

Проблема дальнейшего повышения урожайности — продуктивное использование хлопчатником высоких доз удобрений при соответствующем снабжении водой. Внесение высоких доз удобрений (свыше 300—400 кг азота на гектар) при существующих условиях возделывания почвы почти не влияет на урожай. Научная задача — найти стимулирующие средства, побуждающие растения не только поглощать из почвы, но и синтезировать элементы минерального питания в органические формы. Такими веществами являются некоторые микроэлементы, например, молибден и цинк. На высокоплодородных почвах они обеспечивают более полное использование минеральных удобрений и воды. При внесении микроэлементов дополнительную прибавку урожая дают дозы азота в 300 и даже 400 кг на гектар. Внесение в почву микроэлементов входит сейчас в широкую практику.

Ведутся также научные поиски применения биостимуляторов, но эффективность большинства из них еще не установлена. Только на легких почвах, при недостаточности легко разлагающегося органического вещества, установлено положительное действие растворимого гумата аммония (20 кг на гектар). Интересно, что на легких, песчаных почвах положительное действие оказывает внесение бентонитовых глин. Это объясняется высоким содержанием в них микроэлементов и, может быть, каких-то других стимулирующих веществ. Легких и песчаных почв в республиках Средней Азии очень много, и проблема их использования под орошаемое земледелие становится актуальной.

Очень важной и сложной проблемой является использование воды для орошения. Подсчеты показывают, что при нынешних темпах освоения земель водные ресурсы всего Среднеазиатского региона могут быть использованы к 1980—1985 гг. Сейчас уже весь речной и подземный сток воды почти полностью зарегулирован, широко используются дренажные минерализованные воды с плотным остатком

Научный сотрудник Евгений Гаврилин проверяет работу приборов, регистрирующих энергию космических лучей.



верситета насекомых разводят в пригородном садово-овощном хозяйстве. Очистить гектар пашни от заразихи с помощью фитомизы не дороже десятка коробок спичек.

КЛИМАТ И БАКТЕРИИ

Ученые Отдела микробиологии Академии наук Узбекской ССР вывели высокопроизводительные культуры из местных молочнокислых видов бактерий. Новые закваски повысят вкусовые качества продуктов.

ОТВАЛЫ ДАДУТ... МЕДЬ

В районе одного из рудников, расположенного в Кураминских горах, скопились за многие годы миллионы тонн бедной руды. Извлечение из нее меди обычным способом экономически невыгодно. Использовать этот клад позволит новая установка, проект которой разработан специалистами ташкентского института «Средазнииироцветмет» и свердловского института «Унипромедь».

Технология обогащения очень проста. Руда из отвалов попадает под своеобразный душ из раствора серной кислоты. Отобрав у руды медь, этот раствор поступает в специальный бассейн, где металл отделяют от раствора. Полученную медь направят на медеплавильный завод Алмалыкского горно-металлургического комбината имени В. И. Ленина.

Подсчитано: каждая тонна отходов даст не менее пятнадцати килограммов меди. Она будет самой дешевой в стране. Установка войдет в строй в нынешней пятилетке.

ВАНАДИЙ И ХЛОПЧАТНИК

«Ванадиевая недостаточность» — одна из причин заболевания хлопчатника

вредных солей (до 6 г в литре). Повышение солеустойчивости хлопчатника могло бы увеличить водные ресурсы республики.

В Среднеазиатском регионе и Южном Казахстане миллионы гектаров неиспользованных земель, пригодных для посевов хлопчатника, но для их освоения и орошения необходима переброска вод сибирских рек. Эта грандиознейшая проблема только поставлена и требует специальной разработки.

В Узбекистане больше 50% орошаемых земель в той или другой мере засолены. Поэтому особенно важно повысить эффективность удобрений, применяемых на этих почвах. Несмотря на мелиоративное улучшение этих земель, их склонность к засолению все же сохраняется. Очень важно разработать для таких земель комплекс мелиоративно-агротехнических мероприятий, снижающий вредное действие солей на растения. Этим вопросам в научных исследованиях уделяется большое внимание.

Все агротехнические и мелиоративные мероприятия, повышающие урожай хлопчатника, снижают опадение плодов хлопчатника, 70—80% из них при существующих приемах агротехники опадает до образования полноценных коробочек. Причины здесь, очевидно, разные, но они еще недостаточно изучены и меры устранения не найдены.

Простые подсчеты показывают, что, если с каждого куста хлопчатника уменьшить опадение на 1—2 коробочки, урожай увеличится на 3—5 центнеров с гектара. Установление физиологической и биохимической сущности этого процесса требует глубоких исследований.

В последние годы входит в практику способ посева хлопка оголенными семенами. В каждую лунку высевается 5—6 семян — в три-четыре раза меньше обычного. Прореживать семена после всходов легче, затрачивается меньше труда.

Способы оголения семян разработаны в Институте электроники и Институте механики и сейсмостойкости сооружений АН Узбекской ССР.

Таковы коротко основные задачи и направления научных исследований по дальнейшему развитию хлопководства.



На опытных участках Института экспериментальной биологии Академии наук Узбекской ССР. Хлопчатник выращивается в вегетационных сосудах.

вилтом — такую гипотезу высказали ученые Ферганского педагогического института. Они установили, что у больного вилтом хлопчатника всегда отсутствует ванадий и почти в три раза увеличена концентрация другого металла — молибдена.

Исследователи считают, что под хлопчатник, кроме обычных минеральных удобрений, следует вносить в строго необходимых для растения дозах некоторые микроэлементы, в том числе и ванадий.

На основании многолетних исследований была предложена агротехника корневого питания хлопчатника, которая способствует снижению заболеваемости растений вилтом. В частности, рекомендовано с целью снятия «ванадиевой недостаточности» семена хлопчатника перед посевом смачивать 0,01-процентным раствором ванадата аммония.

ТАЙНЫ ОГНЕННЫХ ВИХРЕЙ

На основе открытых узбекскими исследователями законов развития газовых струй в закрученном потоке и полученных формул сейчас рассчитываются различные типы горелок — устройств для смешивания воздуха с топливом и его сжигания. Точность теоретических выводов блестяще подтвердилась на практике. Ученым удалось осуществить плавное управление огненными топочными процессами. Ташкентские горелки резко повышают эффективность использования природного газа в электроэнергетике, промышленности строительных материалов и других отраслях индустрии. Новые горелки уже внедрены на десятках тепловых электростанций и цементных комбинатов страны. Эксплуатация горелок показала: они позволяют повысить мощность паровых котлов и энергетических блоков на 15—20 процентов и одновременно увеличить коэффициент полезного действия на 2—5 процентов. Использование ташкентских горелок в народном хозяйстве означает ежегодную экономию во много миллионов рублей.

Узбекские ученые — авторы тринадцати изобретений. Они запатентовали свои горелки в США, Англии, Канаде, ФРГ, Франции и других странах. За разработку и внедрение в практику нового типа горелок группа специалистов во главе с заслуженным изобретателем Узбекской ССР Р. Б. Ахмедовым удостоена Государственной премии Узбекской ССР по науке и технике.

КОРМ ВЫРАЩИВАЮТ В ПРУДАХ

Ряска обещает занять важное место в кормовом рационе животных и птиц. К такому выводу пришли узбекские ботаники, разработавшие метод массового разведения ряски в прудах. Это растение дает ежедневно до полутора тонн зеленой массы с гектара водной поверхности.

Проведенные опыты показали, что небольшие добавки ряски в корм животных значительно повышают привес свиней, крупного и мелкого рогатого скота, яйценоскость кур. Ускоряется при кормлении ряской и рост рыб — белого амура и карпа.

Ученые объясняют это тем, что неприхотливое растение богато витаминами. Треть его массы составляют белки, еще треть — крахмал и 4—12 процентов — жир.

Ряску рекомендуют разводить в любых водоемах. Для этого надо на каждом квадратном метре водной поверхности «посеять» по 300—500 граммов растений.

В СРЕДНЕЙ АЗИИ СМОРОДИНА СЛАЩЕ

Смородину размером с черешню выращивают в оазисах Узбекистана. Витаминов и микроэлементов в этих ягодах оказалось больше, чем у их сородичей —

обитателей умеренных широт.

Приспособленную к среднеазиатской жаре смородину узбекские ученые вывели из ростков, присланных из питомников средней полосы России, заложенных еще И. Мичуриным.

Самые крупные ягоды — семь граммов весом — получены под Ташкентом. Автор нового сорта — Узбекский институт садоводства, виноградарства и виноделия имени Шредера надеется ежегодно поставлять хозяйствам и любителям-садоводам саженцы смородины для пяти тысяч гектаров ягодников.

ЗАЩИТА ПУСТЫННЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Узбекские ученые-лесоводы поставили на защиту проложенных в пустыне газопроводов дующие здесь с большой силой ветры, которые раньше, сдувая песок, оголяли трубы.

На одном из участков газопровода в Каракумах движущийся песок был остановлен с помощью специальной склеивающей эмульсии. Затем вдоль газопровода посадили саксаул, черкез, кандым. Эти деревья и кустарники под прикрытием химической пленки, мешающей испарению влаги, развиваются вдвое быстрее. Теперь ветры, встретив на своем пути зеленые заросли, стали не оголять трубы, а воздвигать над газопроводом горы песка. Специалисты-лесоводы готовят семена и черенки для облесения всей пустынной части газовой магистрали Средняя Азия — Центр.

ПО ОБРАЗЦУ XV ВЕКА

Майоликовые плитки с национальным орнаментом по образцам изделий пятнадцатого века стал выпускать керамический комбинат в городе Ангрене.

Чтобы добиться абсолютной схожести с древними образцами, ученые провели серию экспериментов. Особенно сложной оказалась технология получения глазури. Для этого пришлось испробовать сотни образцов сырья.

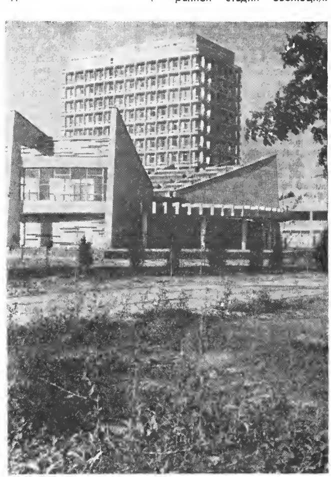
Удачу принес песок, залежи которого обнаружены в Самаркандской области. Ученые полагают, что это сырье использовали и древние строители.

Для изготовления глазурованных плиток с национальным орнаментом построен специализированный цех. Он позволит выпустить за год полмиллиона квадратных метров облицовочных плиток. Их намечено использовать не только при реставрации древних памятников Средней Азии, но и для отделки современных зданий.

ЧИЛИЙСКИЙ АСТРОКЛИМАТ — В УЗБЕКИСТАНЕ

Новая астрофизическая обсерватория будет построена на юге Узбекистана, в системе горного массива Байсунтау. Этот район по устойчивости и прозрачности атмосферы, числу безоблачных дней в году конкурирует с лучшими пунктами Чили, обладающими, как считают специалисты, самыми идеальными в мире атмосферными условиями для работы астрономов.

Постройка обсерватории в районе с уникальным астроклиматом создает реальные предпосылки для развития в Узбекистане большой астрофизики. Используя исключительно благоприятные возможности Байсунских гор, можно развивать исследования нестационарных звезд, в частности, физических особенностей их ранней стадии эволюции.



Новые корпуса Ташкентского государственного университета имени В. И. Ленина.



НАУКА СОВЕТСКОЙ ЭСТОНИИ

Президент Академии наук Эстонской ССР А. ВЕЙМЕР.

В короткой статье трудно рассказать исчерпывающе о деятельности Академии наук Эстонской ССР в IX пятилетке и о вкладе ученых академии в ускорение научно-технического прогресса.

Остановимся на главных научных проблемах, разрабатываемых учеными Эстонии.

Для эстонской советской науки характерны прочные связи с наукой союзных республик (РСФСР, Украинская ССР, Таджикская ССР, Узбекская ССР, Латвийская ССР, Литовская ССР). Крепнут и расширяются наши зарубежные связи: многие эстонские ученые являются членами различных международных научных органов, Академия наук ЭССР обменивается научной литературой с 1 100 научными центрами и библиотеками 60 государств.

Эстонская ССР в условиях социалистической системы народного хозяйства превратилась в республику, в которой наука соответствует требованиям современности. Ведущими отраслями групп естественных наук стали физика, химия, кибернетика, биология и другие, которые на современном этапе развития общества становятся решающим фактором роста производительных сил.

Из проводимых в настоящее время исследований в области **физики** следует отметить два основных направления — физику твердого тела и фундаментальные проблемы физики.

Экспериментальные исследования по физике твердого тела охватывают проблемы люминесценции, электролюминесценции и полупроводниковых свойств кристаллов, а также некоторые вопросы воздействия излучений атомного ядра на кристаллы.

В свое время был разработан метод получения люминесцирующих веществ в виде тонких слоев, получивших название сублимат-фосфоров. Они нашли широкое практическое применение — это светящиеся под воздействием электронного, ультрафиолетового и других облучений экраны. Новый метод введения активирующих примесей в кристалл был использован для создания детекторов ядерных излучений — так называемых «поверхностноактивированных сцинтилляторов».

Учеными Эстонии было обнаружено и исследовано предсказанное С. И. Вавиловым явление, когда один фотон ультрафиолетового излучения на кристалл вызывает испускание кристаллом двух-трех фотонов видимого света («фотонное умножение»).

Были получены результаты в такой трудной, но актуальной области физического эксперимента, как исследование оптических и электрических свойств кристаллов, подвергнутых сильному всестороннему сжатию высокими гидростатическими давлениями.

Группа физиков, исследуя гравитационные поля, установила новое общее соотношение между ньютоновской и эйнштейновской теориями.

Значительное место в физике и ее практических приложениях занимают исследования по ионизации атмосферы. Разработан ряд новых измерительных приборов и медицинских аппаратов: различные ионизаторы и счетчики ионов. Ученые Эстонии, исследуя действие отрицательно заряженных ионов на организм, показали, что они обладают лечебным эффектом при многих заболеваниях.

Высокой оценки заслуживают результаты усовершенствования спектрометрических методов ядерно-магнитного резонанса.

Наиболее важное направление **химических и химико-технических** исследований связано с использованием горючих сланцев, которыми богата Эстония.

«...начавшийся под воздействием науки и ее открытий переворот в развитии производительных сил будет все более значительным и глубоким».

Из доклада товарища Л. И. БРЕЖНЕВА на XXIV съезде КПСС.

Об этих научно-исследовательских работах, проводимых Институтом химии АН ЭССР, рассказывают директор института О. Киррет и профессор института М. Губергриц.

Одной из важнейших проблем химии биологически активных веществ является их синтез. В настоящее время в народном хозяйстве потребность в этих веществах, особенно в витаминах «А», «Е», «К», резко повысилась. Эту потребность не в состоянии покрыть производство, базирующееся на натуральном сырье, поэтому значение синтеза таких веществ трудно переоценить. На опытно-технической базе АН ЭССР создана установка, позволяющая получать такие вещества, как цитраль, терпинол, витамины «А», «Е», «К». Промышленное внедрение нового метода синтеза позволит в ближайшие годы полностью удовлетворить потребность народного хозяйства в названных дефицитных веществах.

Весьма перспективные результаты обещают дать также разработанные эстонскими химиками методы получения реактивов высокой чистоты и эталонных веществ.

Над вопросами **математического обеспечения** электронных вычислительных машин эстонские ученые начали работать недавно, но достигнутые результаты уже заслуживают внимания. Прежде всего надо отметить разработку системы автоматического программирования с процедурной ориентацией МАЛГОЛ. Для обработки строчной информации, встречающейся в основном в задачах переработки данных при планировании и управлении, создана специальная система автоматического программирования ВЕЛГОЛ.

Ощутимые для практики результаты имеются по оптимальному управлению непрерывными нестационарными процессами химической технологии, в частности в производстве формальдегида с серебристым катализатором. Из-за старения катализатора, свойства которого заранее недостаточно известны, неясна также длительность одного производственного цикла. Используя опыт и постоянно накапливая данные о ходе процесса, а также применяя уравнения кинетики, система управления вырабатывает сигналы управления при помощи комплекса алгоритмов на ЭВМ. В настоящее время растет сеть производств, где применяется эта эффективная система.

Работа представителей **общественных наук** связана с практическими задачами социалистического строительства.

Учеными Эстонии разработана схема перспективного развития производительных сил ЭССР на период до 1980 года. В настоящее время составляется прогноз рационального использования природных, материальных и трудовых ресурсов республики на период до 2000 года.



Институт химии Академии наук Эстонской ССР в Таллине.

ПЕРЕРАБОТКА ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ

Член-корреспондент АН Эстонской ССР О. КИРРЕТ, директор Института химии АН ЭССР и доктор технических наук, профессор М. ГУБЕРГРИЦ (г. Таллин).

На основе исследований и опытно-промышленных работ, проведенных Институтом химии Академии наук ЭССР совместно с Энергетическим институтом имени Г. М. Кржижановского и работниками сланцехимической промышленности, в текущем пятилетии будет построен первый в нашей стране энерготехнологический комплекс на твердом топливе — прибалтийском горючем сланце.

За создание современной теории деструкции прибалтийского сланца группа сотрудников Института химии АН ЭССР удостоена премии Советской Эстонии.

Горючие сланцы по своему происхождению, химическому составу и свойствам занимают особое место среди природных горючих ископаемых. Как показывают исследования, мировые запасы органического вещества, заключенного в горючих сланцах, значительно превосходят ресурсы его в составе всех прочих горючих ископаемых.

Запасы сланцев в Советском Союзе составляют примерно четвертую часть миро-

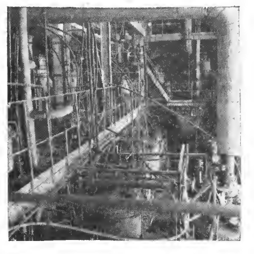
вых ресурсов. Наиболее крупные месторождения находятся в Прибалтике, Поволжье, Оренбургской области, на Украине, в Казахстане и в Сибири.

По возрасту горючие сланцы, пожалуй, самые древние из твердых горючих ископаемых. Образовались они из отложений на дне теплых и неглубоких морей, заливов, лагун. Эти отложения — погибшая морская флора и фауна, продукты жизнедеятельности морских организмов — претерпели целый ряд превращений, которые проходили в насыщенной воздухом воде и всегда при невысоких температуре и давлении. В таких условиях органическое вещество отложений не обугливалось, но составляющие его белки, жиры и углеводы подвергались мягкому окислению и разложению. Конечный продукт всех превращений — органическое вещество кероген — представляет собой своеобразный природный полимер.

Условия и продолжительность формирования керогена и минеральной части сланцев для разных месторождений различны, поэтому различны и некоторые свойства сланцев. Общее между ними то, что в органической массе их содержится много кислорода, что она практически не растворяется в органических жидкостях и нетермостойка. Это отличает сланцы от других горючих ископаемых.

В недрах Прибалтийского сланцевого бассейна находятся отложения двух видов горючих сланцев: диктионемового, содержащего 12—20 процентов керогена, и кукерсита, в котором органическое вещество составляет 28—55 процентов.

При нагревании кукерсита без доступа воздуха при температуре около 300° наступает разложение сланца с активным выделением воды, окислов углерода и сероводорода. При температуре около 390° сланец размягчается и становится пластичным, но при дальнейшем повышении температуры это свойство исчезает. Процесс разложения полностью завершается при сравнительно низкой температуре — около 520°.



Опытная установка для производства дикарбоновых кислот.

Общий выход летучих веществ при такой обработке (полукоксовании) кукерсита весьма велик: до 85 процентов к весу керогена. Доля смолы в этих летучих веществах достигает 80 процентов.

В смоле и газах содержится большое количество фенолов, парафиновых, нафтеновых, олефиновых и ароматических углеводородов, а также и других соединений, представляющих ценность для химической промышленности. Как видно, сланцы и сланцепродукты целесообразно использовать не столько в качестве топлива, сколько в качестве химического сырья.

Сейчас в Институте химии АН ЭССР ведутся большие работы по изучению сланцев. Мы остановимся на трех направлениях в этих работах.

Одно из них — это синтез насыщенных двухосновных (дикарбоновых) кислот из керогена кукерсита.

Эксперименты показали, что в процессе окисления керогена в сравнительно мягких условиях получаются насыщенные двухосновные кислоты с различным числом атомов углерода в основной цепи молекулы. Из них наибольший интерес представляют кислоты с числом атомов углерода от четырех до десяти, так как они являются весьма ценным сырьем для разных отраслей химической промышленности.

Дальнейшие работы показали, что на основе «сланцевых» дикарбоновых кислот можно синтезировать высококачественные, морозостойкие пластификаторы — вещества, которые позволяют резко улучшить потребительские качества целого ряда полимерных материалов и пластических масс, можно синтезировать жесткие пенополимерные материалы, полиамиды и полиуретаны — исходные материалы для получения синтетических волокон.

«Сланцевые» дикарбоновые кислоты, как показали испытания, в ряде случаев могут вполне эффективно заменить дорогостоящие адипиновую и себациновую кислоты, применяемые в химической промышленности для получения высокомолекулярных соединений, пластификаторов, смазочных масел специального назначения и для других целей.

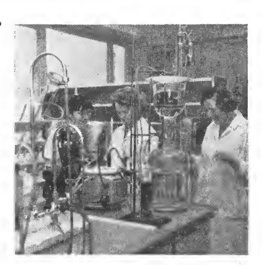
Из перекристаллизованной смеси этих кислот можно получить полноценные полиамиды, отвечающие современным требованиям к подобным материалам.

В плане развития сланцеперерабатывающей промышленности в 1973—1975 годах предусмотрено проектирование в Эстонском сланцевом бассейне опытно-промышленного цеха по синтезу дикарбоновых кислот.

В процессе окисления керогена возникают побочные продукты — так называемые полифункциональные кислоты. Сейчас ведется тщательное изучение состава и строения этих кислот.

Надо заметить, что на основе полифункциональных кислот разработан способ изготовления препарата СРВ — сланцевого

Сотрудники Института химии АН ЭССР У. Кирсо, Л. Паальме и Х. Вакс исследуют продукты переработки сланцев.



ростового вещества. Биологические, цитогенетические, агрохимические и токсикологические испытания, проведенные в специализированных институтах, позволили рекомендовать это вещество для использования в сельском хозяйстве с целью повышения урожайности ряда сельскохозяйственных культур.

Особенно эффективно СРВ увеличивает первые сборы томатов — почти в три раза.

Второе направление работ в изучении сланцев — это создание и внедрение новых методов термической переработки сланца. Совместно с Энергетическим институтом имени Г. М. Кржижановского в Москве, НИИсланцев и сланцехимическим комбинатом «Кивиыли» разработан, испытан и подготовлен к промышленному внедрению метод переработки зернистого сланца.

Сущность метода — в быстром нагреве зернистого сланца зольным остатком, который получается после дожигания собственного полукокса в специальной технологической топке.

Интенсивная переработка сланца позволяет, таким образом, получить большое количество этилена, пропилена, бутилена — хорошо известного сырья для синтеза полимеров, пластмасс и ряда химикатов.

При дополнительном нагреве без доступа воздуха легкой фракции смолы, получаемой при полукоксовании, выход газообразного химического сырья удваивается и появляется возможность получения легких ароматических углеводородов.

Смесь средней и тяжелой фракции смол — отличное топливо.

Качество продукции и высокая мощность установок для переработки сланцев позволяют положить этот метод в основу энерготехнологического комбинирования, идея которого была выдвинута в свое время Г. М. Кржижановским, а именно: углеводородное сырье, получаемое при переработке, направляется на предприятия химической промышленности, а топливо — на крупные теплоэлектростанции.

Условия эксплуатации электростанций при переходе их на облагороженное газовое и мазутное топливо резко улучшаются по сравнению с тем, когда сжигается многозольный сланец. Как показывают технико-экономические расчеты, все расходы на организацию термической переработки сланцев полностью окупаются.

В настоящее время на основе полученных данных завершается разработка проекта первого в нашей стране энерготехнологического комплекса, который позволит только сократить попадание в атмосферу зольно-сажевых выбросов и сернистых газов. Естественно, что сократится их попадание в реки и моря.

Третье направление работ — это создание нового звена в сланцевой промышленности: синтез поверхностно-активных веществ, в частности моющих средств, на основе компонентов сланцевой смолы.

В получаемой при переработке сланцев смоле содержится много олефиновых углеводородов с числом атомов углерода в молекуле от семи до пятнадцати. Из этих соединений можно получать поверхностно-активные вещества и моющие средства, которые поддаются биохимическому разложению при попадании в водоемы.

При использовании нефтяного сырья необходимый ассортимент олефинов удается получить лишь в итоге сложных операций, а применение фракций сланцевой смолы для этих целей существенно сокращает расходы.

Исследования в этой области были начаты с разработки способов очистки фракции с пределами кипения 150—250^0 от нестабильных компонентов. Дальнейшая обработка — ректификация — позволила получить фракцию, содержащую весьма высокое количество (60 процентов) олефиновых углеводородов. После взаимодействия с бензолом и ряда других операций из фракции получаются так называемые алкиларилсульфонаты — вещества, обладающие высокой моющей активностью. Эти вещества известны под названием сульфонол. Экспертиза показала, что сланцевый сульфонол удовлетворяет всем современным требованиям, предъявляемым к синтетическим моющим средствам, и, главное, не загрязняет природу. Он так же, как и мыло, со временем разлагается.

В 1971 году на сланцехимическом комбинате «Кивиыли» был введен в эксплуатацию первый цех для промышленного синтеза сульфонола.

Естественно, что в науке о сланцах есть еще белые пятна, но над их расшифровкой трудится большой коллектив института.

Опыт, накопленный в этой области в ЭССР, может послужить основой для решения проблемы использования горючих сланцев в масштабе всей страны.

ПОХИЩЕННЫЙ КЛАД

В один из июльских дней 1906 года рабочий Яков Беляков, рывший на Трехсвятительской улице Киева траншею для укладки водопроводных труб, наткнулся на кусок шиферной плиты. Откопав плиту, он обнаружил «жестяную коробку овальной формы, вершков 6 высотой». Коробка была наполнена золотом и серебром. Какой-то очень богатый киевлянин, живший в конце XII или в начале XIII века, сложил туда массивные серебряные гривны (в то время они были единицами денежного счета), витые серебряные браслеты, наручи из серебра, украшенного чернью, замысловатые серебряные серьги и перстни. Но наиболее ценными вещами клада были золотое ожерелье и золотые колты (украшения головного убора). Древнерусский мастер-ювелир изобразил на бусинах и колтах цветы, птиц и святых. Выполненные в технике многоцветной перегородчатой эмали, эти изображения на золотом фоне поражали своей роскошью и утонченностью. Обнаружившего клад Якова Белякова окружили любопытные. К сокровищам потянулись руки. Несколько вещей тут же было похищено. Но вот на место находки подоспел подрядчик работ Иван Быстров и под предлогом, что найденные вещи нужно передать полиции, забрал клад себе. В тот же день он продал его за 200 рублей владельцу антикварного магазина в Киеве М. Золотницкому.

Когда страсти поутихли, новый обладатель клада обратился к специалистам с просьбой оценить его. Клад смотрели историки и археологи. Желая сохранить находку для науки, они предлагали за нее 5 — 6 тысяч рублей, но Золотницкий просил 12. Стремясь выручить за клад побольше и опасаясь, что власти могут отобрать у него замечательные вещи, Золотницкий выехал за границу. И вот в Париже он наконец сбывает шедевры древнерусского ювелирного искусства. Тем временем русское правительство известило иностранные государства, что в России похищен и вывезен за границу редкий и ценный клад, являющийся национальным достоянием. Вскоре из Англии был получен ответ, сообщавший о покупке пропавших вещей английским подданным Муррем Марксом. Однако последний, узнав, что русское правительство разыскивает купленный им клад, поспешил избавиться от него, перепродав втридорога Британскому музею и крупному судовладельцу П. Моргану. Вещи клада были разрознены и для России потеряны. Лишь сохранившиеся зарисовки, сделанные в 1906 году в Киеве археологом А. А. Бобринским, да фотоснимки, появившиеся в британских изданиях спустя много лет, позволили автору статьи реконструировать состав похищенного древнерусского клада.

Г. Ф. КОРЗУХИНА. Русские клады в зарубежных собраниях. «Краткие сообщения Института археологии», вып. 129, М., 1972 г.

СВЕТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ

Свет многосторонне воздействует на животных. С кормами, которые, по образному выражению К. А. Тимирязева, представляют собой «консерв солнечных лучей», аккумулированных растениями, животные получают необходимые им питательные вещества. В процессе эволюции высшие животные приспособились и к непосредственному использованию света. Смена дня и ночи, характер освещения, спектральный состав солнечных лучей предопределяют ритмичность и интенсивность физиологических процессов, существенно влияют на продуктивность и плодовитость сельскохозяйственных животных и птицы.

До недавнего времени ученых привлекали биологические свойства лишь ультрафиолетовых лучей, в частности их способность синтезировать витамин Д в организме. Но теперь выяснено, что и видимый свет обладает не меньшим физиологическим действием. Под его влиянием усиливается обмен веществ, повышается естественная устойчивость или резистентность организма, улучшаются воспроизводительная способность и продуктивность. В птицеводстве с помощью искусственного светового режима управляют яйценоскостью кур-несушек, повышают привесы мясных цыплят — бройлеров. Но в скотоводстве и свиноводстве биологический эффект видимой части спектра еще почти не используется, хотя и в этих отраслях животноводства он способен сыграть большую роль.

Опыты, проведенные в государственном племенном заводе «Ачкасово» Московской области, показали, что освещенность помещения, где содержатся животные, самым непосредственным образом влияет на здоровье супоросных маток, привесы и развитие, состав крови и устойчивость к заболеваниям полученных от них поросят. Определено, что освещенность в 70—100 люксов наиболее благоприятна для воспроизводства и выращивания свиней. За четыре месяца экспериментов в среднем на свиноматку получено на 59 — 132 кг больше продукции, чем при недостатке света. От

50 маток с приплодом в свинарнике с оптимальной освещенностью можно получить дополнительно 4 — 12 тонн мяса в год.

Интересная закономерность выявлена на молочной ферме подмосковного совхоза «Фаустово». С увеличением естественной освещенности помещения до 70 люксов возросла продуктивность коров: каждая дала добавочно 172 кг молока в год. Дополнительный удой от стада в 200 голов принесет 6 тысяч рублей прибыли.

В зимнее время, когда уменьшается поступление света через обледеневшие стекла и сокращается световой день, единственная возможность увеличить освещенность помещений — это применение электрического света. Но окупятся ли затраты на лампы, оплату электроэнергии? Вот что говорит практика одной из молочных ферм: связанные с дополнительным освещением расходы были возмещены уже на второй год, так как удои коров при новом режиме освещения увеличились до 14%.

На современном этапе развития животноводства, когда строятся крупные специализированные комплексы, необходимо, чтобы освещенность животноводческих помещений была не ниже, чем промышленных зданий. Нужно использовать все средства повышения продуктивности стада, одно из которых — оптимальный световой режим.

Н. М. КОМАРОВ, доктор ветеринарных наук, В. М. ЮРКОВ, кандидат ветеринарных наук. Свет и продуктивность сельскохозяйственных животных. «Вестник сельскохозяйственной науки» № 3, 1972 г.

ВИТАМИНЫ МОРЯКАМ

Витамины нужны всем. Но всем ли и всегда ли одинаковые их комплексы? Известно, например, что витамин Д особенно нужен детям: он предохраняет растущий организм от рахита. А вот повышенный расход витамина А был обнаружен у рабочих горячих цехов и у спортсменов во время интенсивных тренировок. Недавно проведенные наблюдения за моряками, совершающими рейсы в тропических широтах, подтвердили, что потребность человека в витамине А зависит от окружающей его температуры.

Витамин А в организме человека образуется из каротиноидов — веществ, которые попадают в организм вместе с такими продуктами питания, как морковь, помидоры, животные жиры, печень рыбы.

Исследования показали: у моряков, вышедших в плавание из гавани, содержание витамина А в организме соответствовало норме. Но после длительного плавания в тропиках его количество в организме значительно снизилось, хотя содержание самих каротиноидов почти не изменилось. Это позволяет сделать следующий вывод: при повышенной температуре окружающей среды каким-то образом блокируется сам процесс образования витамина А из каротиноидов.

В следующем рейсе было проведено повторное исследование. На этот раз рацион был построен по специально разработанной диете. К концу рейса содержание витамина А в организме осталось в норме.

А. Н. СМИРНОВ, К. К. ГОЛИКОВ. Изучение обеспеченности моряков ретинолом в условиях жаркого климата. «Вопросы питания» № 1, 1972 г.

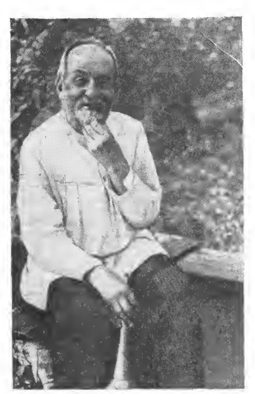
НАМАГНИЧИВАНИЕ ВОДЫ — ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ

Иногда горные выработки проходят под важными промышленными объектами. Чтобы избежать провалов, образовавшиеся пустоты заполняют смесью гранулированных доменных шлаков и песка с водой. Через три месяца эта закладка твердеет, приобретает прочность 70 — 80 кг/см^2.

Недавно стало известно, что намагниченная вода увеличивает твердость бетона. Нельзя ли использовать тот же эффект и для приготовления закладки? В опытах был использован аппарат магнитной обработки воды МОВ-10, разработанный конструкторским бюро треста Донецкпромавтоматика. Эксперименты показали, что для обработки воды, идущей на закладку, лучше всего создавать магнитное поле напряженностью 1 600—2 000 эрстед. Время обработки — 90 м/сек.

И действительно, прочность закладки увеличивается на 30% — она достигает 102 кг/см^2. Чтобы добиться такой прочности, используя обычную воду, необходимо на треть увеличить содержание доменного шлака в смеси.

Академик АН УССР Г. М. МАЛАХОВ, кандидаты техн. наук Г. Т. ФАУСТОВ и П. И. ФЕДОРЕНКО, главный инженер рудника имени Ильича Н. В. ГУРЕВСКИЙ. Влияние намагниченной воды на прочность твердеющей закладки. «Горный журнал» № 10, 1971 г.



К. Э. Циолковский в саду своего дома (снимок 30-х годов).

Однажды, читая воспоминания писателя К. А. Федина, я обратил внимание на приведенные там слова М. Горького о Циолковском. Собираясь на родину, Горький писал Федину из Сорренто в 1928 году:

«В Россию еду около 20-го мая. Сначала — в Москву, затем — вообще. Обязательно — в Калугу. Никогда в этом городе не был, даже как будто сомневался в факте бытия его, и вдруг оказалось, что в этом городе некто Циолковский открыл «Причину Космоса». Вот вам! А недавно 15-летняя девочка известила меня: «Жить так скучно, что я почувствовала в себе литературный талант», а я почувствовал в ее сообщении что-то общее с открытием «Причины Космоса».

Вообще же наша Русь — самая веселая точка во Вселенной».

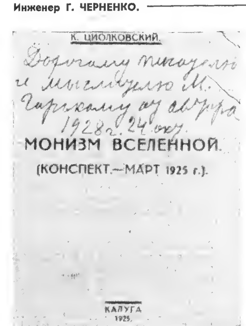
Я решил обратиться к К. А. Федину с просьбой объяснить смысл горьковского письма. Вскоре пришел ответ:

«Вы хорошо, конечно, знаете,— писал Константин Александрович,— об огромном уважении Горького к людям науки, его интересе к прогрессу знаний... Убежден, что К. Э. Циолковский должен был его привлекать к себе и как исследователь космоса и как совершенно самобытная, исключительная личность.

● ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

СОРРЕНТО — КАЛУГА

Инженер Г. ЧЕРНЕНКО.



К. ЦИОЛКОВСКИЙ.

Дорогому писателю и мыслителю М. Горькому от автора 1928 г. 24 окт.

МОНИЗМ ВСЕЛЕННОЙ.

(КОНСПЕКТ.—МАРТ 1925 г.).

КАЛУГА
1925.

Работа К. Э. Циолковского «Монизм Вселенной» с дарственной надписью автора.

Разумеется, не Циолковский вызвал улыбку Горького... Горький собрался, наконец, на родину, после 7-летнего отсутствия,— он радуется, ему хочется пошутить, веселым чудится сочетание Калуги с Космосом... Как хотите, — я вижу шевеленье горьковского уса... И все-таки поехать в Калугу, повидать необычайного изобретателя-мудреца хотелось всерьез!»

Это письмо и подтолкнуло меня на поиски. Захотелось как можно полнее выяснить взаимоотношения этих необыкновенных людей. Мне казалось, что не все здесь известно.

...В Москве, в Институте мировой литературы имени А. М. Горького хранится огромный архив писателя, его рукописи, переписка, бездна документов. Я приехал сюда с надеждой найти нужные мне сведения. Моя задача — пересмотреть все, где хоть бегло, но упоминается имя Циолковского.

В одной из папок нахожу письмо, посланное Горьким из Италии в Калугу своему

старому другу, астроному и педагогу С. В. Щербакову. Наверное, отвечая на приглашение, Горький пишет ему весной 1928 года: «Разумеется, я приеду в Калугу, и мы посмеемся за чаем. У вас, кстати, некто Циолковский открыл — наконец! — «причину космоса», так мы и его чай пить пригласим, и пусть он покажет нам эту «причину», если она имеет вид приличный. Ты, Сергей Васильевич, тоже когда-то «причину» эту в трубу, на звезды глядя, усердно искал, так что Циолковскою, наверное, знаешь. Любопытный, должно быть, народ калужане, ежели они способны этакие «причины» открывать».

Щербаков действительно знал Циолковского. В 90-е годы он одним из первых заметил молодого ученого-самородка, поддержал его, помог опубликовать первые работы.

Что же ответил Горькому его друг? Перебираю письма Щербакова и с радостью вижу, что ответ сохранился. В нем Горькому он пишет шутливо: «С Циолковским знаком более тридцати лет — еще из Нижнего имел с ним переписку по поводу его исканий «причины всех причин». Изредка встречаемся, встречи обычно бурные...»

В мае 1928 года Алексей Максимович приехал в Москву. Жизнь Горького в те дни меньше всего была похожа на отдых. Он много ездит по стране, выступает, беседует с рабочими, писателями, учеными. В один

Знал ли Циолковский об интересе Горького к нему? Хорошо бы найти документальные свидетельства «обратной связи». И, оставив на время архив Горького, я отправился в архив Академии наук СССР. Здесь среди множества рукописей Циолковского нашлась небольшая тетрадка «Запись отправок», исписанная вдоль и поперек короткими пометками. Они делались Циолковским торопливо, для себя. На одной странице замечаю: «Горькому послано (24 окт. 28 г.) Маш., Азб., Мон., Прич., Откл., Люб., Ум». Циолковский записал, что послал в Италию семь своих работ, и сокращенно их называет. Через два листка еще пометка: «За границу послано всем 23—24 ноября 29 г. Рубакину и Горькому Поезда и ССЗ». Значит, была «обратная связь».

Снова перебираюсь на тихую улицу Воровского, в архив писателя. Вот письмо, вызвавшее новый вопрос. Автор его — уже известный нам К. Н. Алтайский. «Уважаемый Алексей Максимович,— пишет он в 1930 году.— В последний раз (на Всероссийском съезде крестьянских писателей) Вы говорили со мной о К. Э. Циолковском... Прошу Вас, как редактора журнала «Наши достижения», сообщить мне — нужен ли небольшой очерк о работах К. Э. Циолковского».

К. Н. Алтайский живет сейчас в Москве. Я написал Константину Николаевичу письмо. Он ответил. И вот что выяснилось.

Л У Г А — М О С К В А

из июньских дней Горький встретился с группой литераторов. Провожая гостей, он задержал калужского журналиста К. Н. Алтайского и стал с интересом расспрашивать о Циолковском. «Как он там живет? — спрашивал Горький.— Верно ли, что он совсем глух? В каких условиях он работает и есть ли у него все необходимые книги?» «Горький,— вспоминал Алтайский,— не успокоился до тех пор, пока не «выудил» всего, что я знал о К. Э. Циолковском».

Близилась осень, а побывать в Калуге мешала занятость. В конце августа Алексей Максимович пишет литератору И. М. Касаткину: «Сегодня приехал из-под Москвы, где сидел и писал различные «обращения», письма, читал рукописи... Завтра еду в Ленинград на неделю,— это необходимо... Ясно, что... в Калугу — не попаду. Искренне огорчен этим...» Так и не побывав в Калуге, Горький по настоянию врачей снова уезжает в Италию.



А. М. Горький. 1929 год. Редкий снимок; сделан сыном писателя М. А. Пешковым.



Небольшая часть книг К. Э. Циолновсного из личной бнблиотеки А. М. Горьного.

Съезд крестьянских писателей состоялся летом 1929 года. В перерыве между заседаниями Горький стоял, окруженный делегатами. Увидев Алтайского, он узнал его, приветливо кивнул и поманил жестом. Алтайский подошел. «Вы все еще в Калуге? — спросил Горький.— Ну, а как там «межпланетный старик»?» «Разговор,— пишет Алтайский,— был короткий, но он убедил меня в том, что интерес Алексея Максимовича к Циолковскому был постоянным».

После зтого разговора Алтайский вскоре и написал Горькому в Сорренто. Очерк, безусловно, нужен, писал в ответ Горький. «А затем — пора, давно пора! — написать об зтом изумительном человеке книгу листов на 6 — на 10, написать популярно, рассказав подробно о его работах и об условиях, в которых он работал. Что Вы думаете об зтом?»

В 1932 году Циолковскому нсполнилось 75 лет. В мартовском номере журнала «Наши достижения» появилась большая статья, посвященная К. Э. Циолковскому. Журнал писал о ступенчатых ракетах и скафандрах, о выходе человека в открытый космос — вещах, ставших реальностью только через много лет.

В начале сентября Щербаков пишет Горькому в Москву: «Дорогой Алексей Максимович! 9-го сентября у нас в Калуге будет всесоюзное торжество чествования К. Э. Циолковского. Ждут гостей со всех концов СССР. Не надумаешь ли и ты быть среди них? Позволь надеяться на скорое свидание...» Но что-то и на зтот раз помешало Горькому приехать в Калугу.

Среди лавины приветствий, полученных ученым, была телеграмма: «Срочно. Калуга. Циолковскому. С чувством глубочайшего уважения поздравляю Вас, герой труда. М. Горький». Наверное, зта короткая телеграмма была для Циолковского самым радостным поздравлением. «Дорогой Ал(ексей) Макс(имович),— пишет он,— благодарю за Ваш привет. Пользуюсь Вашим расположением, чтобы сделать полезное для людей. Я пишу ряд очерков, легких для чтения, как воздух для дыхания. Цель их: познание Вселенной и философия, основанная на зтом познании...» Черновик письма обрывается. Горькому посланы всего две строки со словами благодарности. Они написаны на деловом письме, полученном Циолковским накануне юбилея. В нем речь о строительстве огромной модели металлического дирижабля. Создана машина для сварки тонких стальных листов. Это большой успех. Циолковский, видимо, хотел, чтобы и Горький знал об зтом.

В архиве писателя хранится и другой необычный автограф Циолковского. На рукописи его статьи «Непрерывность жизни» едва заметная надпись карандашом: «Дорогому М. Горькому от Циолковского» и дата «24 декабря 1933 г.». А внизу приписка: «Если уведомите о получении, то получите другую работу...»

Выполнил ли Горький зто условие, неизвестно, но в его личной библиотеке книги Циолковского есть. Сколько же их и какие именно? Так получилось, что никто из биографов ученого не занимался зтим вопросом. Научный сотрудник квартиры-музея А. М. Горького, внучка писателя Марфа Максимовна Пешкова показала мне хранящуюся в одном из шкафов стопку книжек. Тут и «Причина Космоса» (зто о ней Горький пнсал Федину), и «Космическая ракета», и знаменитая работа «Исследование мировых пространств реактивными приборами». На книге «Монизм Вселенной» дарственная надпись: «Дорогому писателю и мыслителю М. Горькому от автора. 1928 г. 24 окт(ября)». Книги о дирижабле, о звездоплавании, философские... Двадцать восемь книжек, все основные работы «отца космонавтики», а некоторые даже в двух зкземплярах. Самая ранняя — «Горе и гений» издана еще в 1916 году. Четыре книжки с пометками писателя. Читая, он подчеркивал красным карандашом строки, особенно его заинтересовавшие. Видно, что Горький старался разобраться в сложных рассуждениях Циолковского о строении Вселенной...

Горький и Циолковский... Их роднит огромная вера в безграничную силу науки и человеческого разума. «Человек создан затем, чтобы идти вперед и выше... Люди полезут еще на Марс, будут переливать моря с одного места на другое, выльют море в пустыню и оросят ее»,— зти слова Горького звучат совсем «по Циолковскому».

...А что не состоялась их встреча — это просто случайность, о которой можно лишь пожалеть.

НОВОЕ ЗНАНИЕ О ЗЕМЛЕ

Сколько времени человек живет на Земле, столько он ее изучает. В прошлом это изучение шло по пути географических открытий. Затем наступила эра разведки земных недр: сначала поиск полезных ископаемых, которые проявляются на поверхности нашей планеты, сегодня ученые проникают все глубже в толщу Земли, постигают механизмы физико-химических процессов, идущих в земной коре.

Рассказывает член-корреспондент АН СССР А. ТУГАРИНОВ.

Специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь» В. Янкулин обратился к известному советскому геохимику члену-корреспонденту АН СССР Алексею Ивановичу Тугаринову с просьбой рассказать об основных направлениях и достижениях современной геохимии.

— Наука, которой я занимаюсь,— геохимия — родилась из синтеза современной геологии и химии, взяв на вооружение наиболее прогрессивные методы этих наук. Великий русский ученый В. И. Вернадский говорил, что «геохимия научно изучает химические элементы, то есть атомы земной коры и, насколько возможно, всей планеты. Она изучает их историю, их распределение и движение в пространстве и во времени, их генетические на нашей планете соотношения». Современная геохимия изучает процессы, протекающие почти во всех оболочках земной коры.

Сегодня основа всей современной промышленности — руда. Геохимия помогает осваивать рудные месторождения, причем геохимические изыскания открывают не только полезные ископаемые, они расширяют возможности использования естественных ресурсов Земли. Многие жизненно важные проблемы планеты, такие, как борьба с энергетическим голодом, нехваткой воды или загрязнением атмосферы, в первую очередь решают геохимики.

Мы сумели заглянуть в глубинные области коры, где при больших температурах и давлениях постоянно идут процессы плавления и кристаллизации, где формируется магма, которая иногда извергается в виде лав из вулканов, где образуются редчайшие полезные ископаемые; одним из продуктов этих процессов могут быть, например, алмазы. Здесь нас интересует буквально все — и радиоактивные источники тепла, и сам процесс магмообразования и связанного с ним рудообразования, и вопросы происхождения магматических пород, некоторые из которых могут оказаться прямыми потомками допланетного вещества. Интерес этот диктуется также и тем, что все существенные изменения земной поверхности зависят от глубинных процессов, про которые мы знаем пока не так много.

Например, глубины Земли хранят тайну происхождения гранита. Издавна идет спор ученых: одни считают, что гранит — продукт выплавления мантии — некий ее шлак, поступающий в верхние слои коры, другие объясняют его происхождение плавлением продуктов самой коры, при этом не исключается и влияние мантии. Аргументами в этом споре служили главным образом косвенные данные. Сегодня техника эксперимента позволяет уже получать условия, в которых высокое давление и одновременно высокая температура сопоставимы с теми, что существуют в мантии. Думаю, в ближайшее время удастся поставить эксперименты, которые окончательно решат спор многих поколений ученых о происхождении гранита. А так как граниты составляют более двух третей материковой су-

ши, то понять их происхождение — значит подойти ближе к решению многих насущных проблем человечества, скажем, такой, как прогнозирование землетрясений.

Потоки термальной (горячей) воды циркулируют на глубинах от нескольких километров до нескольких десятков метров. Очень возможно, что, изучая их, мы получим ответ на вопрос, откуда берутся металлы, где источник рудного вещества. Здесь опять же существуют две точки зрения: одна в том, что металлы идут из магмы, другая — что они продукт вмещающих горных пород. Ответы на эти вопросы можно получить, если знать условия, при которых происходит отторжение металлов и отложение руд. Иначе говоря, надо оценить температуру, давление и состав термальных вод на различных глубинах, дабы смоделировать их потом в лаборатории.

Много проблем связано с эволюцией атмосферы и гидросферы, эволюцией, которая в конечном счете определяет, как будут развиваться условия жизни на Земле. Земные растения и животные также, в свою очередь, влияют на среду. Например, учеными было установлено, что распределение ванадия и германия заметно изменилось с тех пор, как на нашей планете появилась жизнь.

— Запасы полезных ископаемых в том виде, в каком они были известны в начале века, практически подходят к концу. Человек вынужден перейти к использованию запасов более глубоких слоев. Какие задачи ставит это перед геохимиками!

— Разработка больших глубин Земли не только техническая (как часто думают), но и физико-химическая проблема, над которой работают геохимики многих стран. Картография глубин, способы обогащения руды на глубине, выявление геохимических признаков, указывающих целесообразность глубинных поисков,— вот некоторые из задач, решение которых откроет неисчерпаемые земные кладовые. Я думаю, с течением времени перестанут играть важную роль как глубина залегания, так и территориальное распределение полезных ископаемых — факторы, которыми сегодня в основном диктуется их использование.

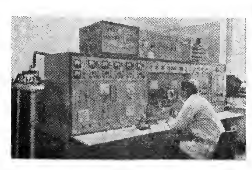
Сейчас ведь известно, что практически в любом районе нашей планеты есть все элементы, необходимые человеку, вопрос лишь в экономической целесообразности их использования. По оценкам английских ученых, добыча одного килограмма урана из урановой руды стоит 20 долларов, из океана — 40, из гранита — 200. Отсюда понятно, как важно получить точные сведения о расположении месторождений. А для этого надо знать механизмы зарождения руды.

— Если можно, расскажите немного об этом «механизме», ну хотя бы на примере того же урана.

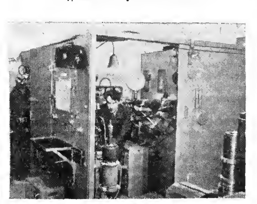
— Многое здесь уже известно. Например, механизм миграции (то есть передвижения в толще земной коры) урана выглядит приблизительно так. При больших давлениях атомы урана окружаются молекулами углекислоты (которые служат для урана носителем), они вместе «плывут» до какого-то места, где давление падает. В этот момент углекислота выделяется из раствора, освобождает уран, и он выпадает в виде осадка, создавая месторождение. Смоделировать условия этого процесса с учетом множества факторов, присутствующих в реальных условиях земной коры, само по себе не просто. Нельзя забывать и то, что подобные процессы идут тысячелетиями. А нам надо на небольших отрезках времени моделировать их течение в веках, используя статистические данные о температурах, давлениях и концентрации углекислоты. Здесь геохимикам помогает использование ЭВМ.

Моделирование условий зарождения той или иной руды — лишь один из методов, используемых сегодня учеными. Есть и другие — прямые и косвенные—показатели, которые позволяют судить о залежах полезных ископаемых. Например, почти у каждого химического элемента, представляющего практический интерес для чело-

На вооружении геохимиков — самый современный научный инструментарий. Мощный искровой мас-спектрометр позволяет определять микроскопические включения веществ в минералах.



На этой установке моделируются условия далеких глубин Земли.



века, есть элемент-спутник, который при поисках нужного нам элемента может служить путеводной звездой. Точно установлено, что поведение многих рудных элементов, таких, как олово, вольфрам, уран, свинец, тесно связано с поведением нерудных компонентов — фтора, углекислоты, кремниевой кислоты и других.

— Какое количество из известных химических элементов сейчас использует человек в практической деятельности и какое перераспределение этих ресурсов возможно в будущем!

— Сегодня я не могу назвать ни одного элемента, который бы еще не использовался человеком. Разве только некоторые из трансуранов...

В количестве потребления тех или иных элементов происходят и будут происходить постоянные перераспределения. Скажем, раньше все провода делались из меди, значительная часть ее и сегодня идет на эти нужды. Медь можно заменить алюминием, и в конце концов это произойдет, потому что алюминия в природе около восьми процентов, а меди — доли одного процента. Точно так же, я думаю, ванадий вытеснит ниобий из легированных добавок. Резко возрастет потребление титана, который во многих областях заменит железо. В общем, это вечно меняющаяся картина, которую можно относительно легко прогнозировать.

— Верно ли, что развитие знаний о Земле идет в ногу с научно-техническим прогрессом!

— Проходивший летом прошлого года Международный конгресс геохимиков продемонстрировал современный уровень исследований в этой области знаний.

Прежде всего он показал, что совершенствуется техника эксперимента. Ученые рассказывали о составе газовых включений, взятых непосредственно из жерла вулкана в момент его жизнедеятельности, о пробах океанического грунта, полученных глубинным бурением дна Тихого океана, о метеоритах, в которых с высокой степенью точности установлен не только химический состав, но и характер связи между элементами, соотношения отдельных изотопов. Исследователи стремятся получить пробу труднодоступных слоев земной коры и для этого в различных районах бурят скважины-зонды глубиной в несколько километров. А в лабораториях искусственно и искусно воспроизводятся условия еще больших глубин.

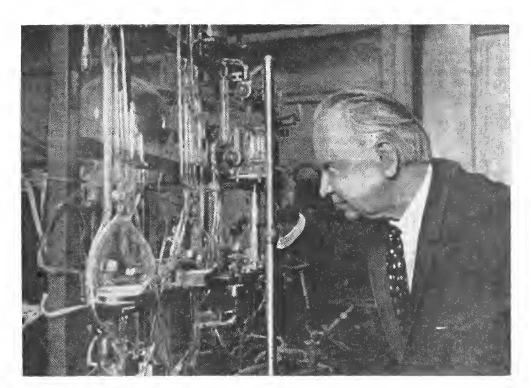
Совершенствование эксперимента, а также развитие теоретических представлений настолько повышают точность получаемых результатов, что это качественно меняет само представление о геохимии как науке. Если раньше в геологии присутствовали лишь относительные понятия, говорили, скажем, об относительном возрасте горных пород, о «высоких», «средних» и «низких» температурах рудообразования, то теперь исчисляется абсолютный геологический возраст в годах, с точностью до 5—10 процентов. Температура глубинных процессов измеряется с точностью до нескольких градусов, а давление — до одной атмосферы. Вчерашний геохимик в сравнении с сегодняшним — это человек, едва различающий окружающие предметы, которому вдруг подобрали очки, дающие возможность увидеть мир.

Интересно, что хотя точность результатов выросла в основном за счет лабораторных исследований, она сразу осветила целый ряд весьма важных вопросов чисто практического характера. Пример тончайшей работы геохимиков — изучение в минералах микроскопических газово-жидких включений того раствора, из которого этот минерал когда-то возник. Определив условия существования этого раствора, ученые приходят к разгадке тайны зарождения минерала.

— Можно ли утверждать, что особая точность исследований, а также использование современных математических методов приблизили геохимию по достоверности получаемых данных к физике и математике!

— Конечно. Глубинные процессы, которыми прежде всего занимается геохимия, скрыты и недоступны для непосредственного изучения. Раньше геохимики могли проверять свои предположения и строить соответствующие теории лишь благодаря счастливым случаям, когда удавалось поставить необходимый эксперимент. Достоверность результатов каждого такого уникального эксперимента гарантировалась лишь авторитетом исследователя. На теперешнем уровне условия большинства геохимических экспериментов четко определены (так же, как, например, в физике) и их всегда можно повторить в любой лаборатории, оборудованной соответствующим образом. Так, можно получить воду, которая не испаряется (при сверхвысоких температурах и замкнутых объемах молекулярные связи рвутся и вода не может превратиться в пар), твердые металлы, которые «тают» в растворах, соли, которые становятся химически нейтральными, и множество других веществ-хамелеонов, меняющих на больших глубинах свои свойства. Эти четкость и определенность условий позволяют проверять опыты «на чистоту». Тем самым снижается возможность ошибиться и пойти по ложному пути. Кстати, соответствие математических моделей, которые описывают реальные процессы, в геохимии, как и в физике, проверяется корреляцией между «выходами» моделей и результатами, известными из практики эксперимента.

Я много думал над тем, что отличает геохимию — в общем-то земную науку — от всех других областей родственного знания. В геохимии нет «сосуда»: нельзя вычленить, скажем, вулканический процесс —



Диреитор Иистиута геохимии и аиалитичесиой химии имеии В. И. Вериадсиого аиадемин А. П. Виноградов в своей лаборатории.

иорни, стеики — все либо участвует в процессе, либо служит катализатором.

По подходу к изучаемым явлениям геохимия ближе всего, навериое, к химической техиологии. Там, иаи известио, иачииая с лабораторного стола идет постояииое увеличение масштабов установии, причем далеио не по обычиым заионам пропорций, поиа иаиоиец оиа ие достигает реальной величииы. У нас масштабные превращения обратиые: от реального явлеиия и лабораториому столу, и автоилаву, а затем обратно, к природиым образоваииям. Каи знают химиии, что с каждым увеличением масштаба процесс может стать иеуправляемым, таи и мы поиимаем: выделяя, умеиьшая, упрощая, рисиуем упустить суть явления.

Математичесиое моделироваиие иачинает играть все большую роль в позиаиии тех геохимических процессов, которые нельзя переиести, сиажем, из земных глубин в институтсиую лабораторию. На злеитронно-вычислительиых машинах мы можем «проиграть» ту или иную модель, иллюстрирующую каи раз изменение тех самых масштабов.

Но, каи и везде, математииа служит лишь отличным инструментом, а действительно новое зиание можно получить лишь при развитии иаучных представлений самой геохимии. И потому, например, вопрос о происхождении нашей планеты навсегда останется уделом теории, лишь в той или иной степеии подтверждающейся имеющимися и вновь приобретаемыми фактами.

— Известно, что вопрос происхождения Земли волнует ученых. Академиком А. П. Виноградовым была выдвинута теория «зонной плавки», объясняющая сходность одноименного металлургического процесса с тем, что было на заре возникновения нашей планеты. В чем суть этой теории?

— Современиые даииые позволяют утверждать, что Земля, иак и другие плаиеты земного типа, образовалась путем агломерации (выделения) из холодного газопылевого облака. Поэтому первичиая иеоднородиость Земли могла быть обусловлеиа тольио неоднородностью исходиого метеориого скоплеиия. Образования земиых оболочеи: атмосферы, гидросферы и литосферы (земиой иоры) — происходили позднее, в ходе иаправлеииого необратимого процесса обогащеиия поверхиости планеты веществом из ее глубоиих иедр. Обогащения веществом более легиоплавиим и легколетучим, чем первичное вещество маитии. Нам представляется, что вещество гориых пород земной иоры, вода океана, газы атмосферы появились в одиом, универсальном процессе выплавлеиия и дегазации вещества маитии. Этот процесс сродни известиому в металлургии механизму зоиного плавлеиия. Например, если взять вещество камеиных метеоритов, придать ему форму длииного цилиидра и нагревать его с одного иоица в узиой зоне, медленно передвигая иагреватель и другому концу, то произойдет выплавлеиие ко-

нуса легкоплавкого вещества. Все вещество как бы разделится на две фазы: легкоплавкую (она пойдет вверх) и тугоплавкую (она консолидирует нутро Земли). Все химические элементы распределятся по этим фазам. Так, видимо, и происходит расщепление силикатного вещества Земли на две фазы — тугоплавкую (вещество верхней мантии) и легкоплавкую (базальты земной коры). Процесс этот должен сопровождаться дегазацией паров воды, серы, углекислого и других газов, что, собственно, и происходит при извержениях вулканов и излияниях базальтовой лавы. Вещество из недр поднимается не столько потому, что эта фракция более легкая, сколько потому, что она более легкоплавкая.

— Что служит источником энергии для столь грандиозного процесса?

— Радиоактивные элементы (прежде всего это уран-235, торий-232, уран-238, калий-40), находящиеся в силикатной оболочке Земли. Благодаря их радиоактивному распаду и генерации тепла идет это продолжающееся и по сей день разделение вещества Земли. Подчеркиваю, вещество из недр поднимается не столько потому, что эта фракция более легкая, сколько потому, что она более легкоплавкая.

— Есть ли здесь еще какие-либо обнаруженные или предполагаемые зависимости?

— На то, чтобы обнаружить более детальные и частные зависимости этого процесса, направлена вся современная наука о Земле. Очевидно, процесс тепломассопереноса из недр на поверхность нашей планеты должен иметь циклический характер с какой-то периодичностью...

Процесс выплавления определенных элементов, подтверждаемый теорией «зонной плавки», обнаружен на Луне, на Марсе и предположительно на Венере. Это дает основание считать, что все планеты земного типа образовались таким образом.

— Сейчас многих ученых волнуют вопросы взаимодействия жизни современного человека с изменениями биосферы. Как вы оцениваете актуальность этой проблемы?

— Я считаю, что здесь наука должна руководствоваться строго количественными измерениями и фактами. Непосредственные измерения содержания кислорода в атмосфере, начатые в 1910 году (тогда мир еще мало думал о загрязнениях жизненной оболочки Земли), показывают, что с тех пор оно практически не изменилось. Подсчеты свидетельствуют также, что за историю цивилизации на сжигание всего топлива, добытого человечеством, ушло каких-нибудь две сотые процента от всего содержания кислорода в атмосфере! Все это говорит о том, что кислородный голод нашей планете в ближайшее время не угрожает, даже при удвоении и утроении существующего темпа индустриализации. Но наш оптимизм должен покоиться на прочной основе. Единственный существенный источник кислорода в атмосфере — растения. А сейчас еще трудно оценить последствия гигантского истребления лесов на нашей планете за последние сотни лет...

Если рассматривать влияние деятельности человека на биосферу в глобальном масштабе, то ей как будто ничего не угрожает. Сопоставление теплового воздействия на атмосферу всех энергетических и промышленных предприятий с солнечным воздействием показывает, что даже колебания процессов, вызванных солнечной активностью, на порядок выше. В этом сказывается мощь земной атмосферы — своеобразного буфера, оберегающего жизнь на планете от всех воздействий Вселенной. Однако опасность в локальных масштабах весьма реальна. Здесь человек должен четко рассчитывать каждый свой шаг, связанный с загрязнением атмосферы или водного бассейна. Обновляемость воздушного бассейна того или иного промышленного района имеет свои параметры и, конечно, требует определенного времени. Так же как и самоочистка того или иного водного пути.

Все ускоряющиеся индустриализация и урбанизация увеличивают в атмосфере число вредных для здоровья примесей. Поэтому сегодня так важно прогнозировать динамику загрязнения, изучать и оценивать пороговые изменения в атмосфере, наладить количественные наблюдения за загрязнениями воздуха в глобальном масштабе.

— Какое место в современных работах геохимиков занимают идеи основоположника геохимии великого русского ученого В. И. Вернадского?

— Владимир Иванович Вернадский принадлежит к редкому типу ученых, величина и прозорливость трудов которых с течением времени не уменьшается, а растет. Не будет преувеличением сказать, что большинство тем, над которыми сейчас работают ученые во всем мире, были когда-то предложены В. И. Вернадским. Еще в начале века он, например, предупреждал о тех труднообратимых изменениях, которые происходят в биосфере из-за выброса плохо очищенных фабричных отходов. Тогда на это предупреждение почти никто, во всяком случае, из промышленников, не обратил внимания; сегодня — это одна из основных проблем во всех экономически развитых странах.

Я с уверенностью могу сказать, что еще долго геохимики будут вдохновляться идеями В. И. Вернадского, многие из которых лежат нетронутыми пластами.

Произведение искусства вызывает эмоции. Если оно эмоций не вызывает, то это либо не искусство, либо адресовано оно не тому, кто в данный момент его воспринимает. Нет эмоций нейтральных. Они либо полезны, либо вредны.

А коли так, то всякий, кто воздействует на людей средствами искусства, будет ли он писателем, режиссером, художником или композитором, должен понимать ответственность перед теми, кому он адресует свое произведение. Ответственность перед результатами его воздействия.

Принято говорить: «Искусство облагораживает». Это неправда. Вернее, только часть правды, потому что искусство может и развращать и воспитывать ненависть, садизм, шовинизм, расизм, человеконенавистничество. Все может делать искусство, и чем талантливее произведение искусства или чем глубже традиционные его формы, тем больше и сила его воздействия, добрая или злая, положительная или отрицательная.

Однажды на кинофестивале в Москве была показана картина итальянского режиссера Якопетти «Собачья жизнь».

Фильм состоит из тщательно отобранных документальных эпизодов, причем автор картины становится в позу стороннего наблюдателя — ни «за», ни «против».

Это ясно уже по изобразительной подкладке, на которой проходят титры. Спиной к зрителям человек идет вдоль длинного забора, затянутого железной сеткой. На веревке он волочит испуганную, визжащую, упирающуюся собачонку. За решеткой огромное количество собак, которые яростно кидаются на сетку, готовые загрызть эту маленькую, обреченную собачку. Титры долгие, панорама длинная и бесконечная. Наконец, человек останавливается, впихивает жертву к разъяренным собакам, и те в секунду ее загрызают.

А вот один из многих эпизодов самой картины. Женщины какого-то племени грудью кормят поросят. Кормят, как кормили бы своих собственных детей. Маленькие, розовые поросята сопят и чмокают. По мнению этого племени, поросята, вскормленные женским молоком, особенно вкусны. Наконец, поросята выросли, стали большими свиньями. И мужчины племени забивают мечущихся и визжащих от ужаса и боли свиней. Их потрошат, вынимают мочевые пузыри и делают из пузырей нечто среднее между мячиками и воздушными шариками. Проткнутые вертелом туши жарятся над огнями костров, и, наконец, всеобщий праздник. Взрослые едят, с аппетитом обгладывая кости, дети веселятся, подбрасывая пузыри.

Эффекты фильма — человеческая дикость и тупость, а так как примеры тенденциозно отобраны, то это поклеп на человека, на самую человеческую сущность. Это злая, сенсационная и в конечном счете вредная картина, но про нее нельзя сказать: «Она не искусство». Нет, искусство, талантливое и одновременно предельно бесчеловечное произведение искусства.



ОСТОРОЖ

ОСТОРОЖ

Во всех капиталистических странах сейчас очень популярны сексуальные кинокартины, в которых половые акты показаны в абсолютно нескрываемой откровенности. Есть и комедии, и драмы, и мюзиклы. Вы думаете, что все эти картины бездарны? Ничего подобного. То-то и отвратительно, что среди них есть и талантливые, безусловно имеющие силу огромного эмоционального воздействия на зрителей. А образная память куда сильнее механической, и соединятся эти образы с чьими-то личными эмоциями, искривят их, разрушат, покалечат, проникнут в семью, в чьи-то до этого ничем не загрязненные отношения. И запакостят все, что только можно запакостить.

Незачем подсахаривать искусство псевдокрасивыми терминами. Слишком сильно, слишком могуче искусство, чтобы пришивать ему крылья бабочек или сплетать веночки.

Один из сборников статей по вопросам искусства называется «В мире прекрасного». Я усиленно убеждал составителей этого



На спектакле.

НО — ИСКУССТВО! НО — ДЕТИ!

Сергей ОБРАЗЦОВ,
народный артист
СССР.

сборника снять сахарниный титул. Не убедил. Уж очеиь «красиво» название — «В мире прекрасного».

Но разве мир искусства — это обязательно «Мир прекрасного»?

Разве «прекрасен» мир, в котором умирает Иван Ильич? Что красивого в том, что только тогда, когда ему поднимают вверх ноги, несколько утихают боли? Что «прекрасиого» в том, что к его постели иногда подходит маленький сын с нзмученным, бледным лицом онаниста?

А ведь «Смерть Ивана Ильича» — великое произведение Толстого.

Разве «красивы» грязные детские пелеикя, которые с восторгом показывает Наташа Пьеру, радостная и радующая своего мужа тем, что дизентерия, которой болели дети, кончилась? А ведь это одна из самых пафосиых, самых любвеутверждающих сцен в романе «Война и мир»!

Семь лет я учился во ВХУТЕМАСе—сперва у Архипова, потом у Фаворского. Семь лет рисовал н писал обнаженную иатуру. Это были иногда мужчииы, иногда жеищнны. И семь лет разиые люди спрашивали меня: «Что, иатурщицы очень красивые?» Долго не поиимали, почему красивые-то как раз бывали очень редко. Чаще совсем некрасивые. Иногда толстые, иногда худые, иногда старые. Нам не нужиы былн обязательио «красивые». Мы же рисовали н писали ие этикетки на духн или коифетные коробки. Мы учнлись писать человеческое тело. Понимать его структуру, форму, цвет.

А рождены были эти мещанские вопросы тем самым расплывчатым, а то и просто опрокинутым представлением о том, что такое эстетика.

Из-за некоторой расплывчатости, вернее, разнопонимаемости эстетических категорий, многие проводят непосредственную якобы логическую линию: прекрасиое отождествляют с красотой, а красоту — с красивым.

Стоит только вступить на этот путь, как все представленне об искусстве разваливается, как горка бирюлек, нз которой самонадеяиио хотели вытащить самую большую. Шолоховская Аксинья красивая, следовательно, она подлежит рассмотрению с эстетических позицнй нскусства. Ну, а что же делать со Щукарем? Он ведь некраси-

вый, значит, не «прекрасный», значит, получить от него эстетическое наслаждение невозможно? Эстетика-то ведь «наука о прекрасном»! А тем не менее Щукарь — «произведение искусства» не меньшее, чем Аксинья.

А уж с Яго просто неизвестно, что делать. Написан он прекрасно, а сам отвратителен. Значит, объектом искусства может быть отвратительное, а вот автор, его идеалы действительно должны быть прекрасны.

Несколько лет тому назад в отдельных районах Москвы проводились то ли диспуты, то ли семинары на тему «Положительный герой как средство эстетического воспитания». Не могу себе представить ни одного писателя, который создавал бы свое произведение, в том числе и положительного героя, «в целях эстетического воспитания». Неужели об этом думал Горький, когда писал «Мать»? Неужели в целях «эстетического воспитания» писал Толстой Пьера Безухова?

И положительный и отрицательный герои создаются средствами искусства, средствами чувственными, то есть эстетическими, в целях этического воспитания.

И спектакли в театрах и фильмы в кино так же, как и литературные произведения, создаются не в целях эстетического воспитания зрителей, а в целях определенного влияния на их психику, то есть в конечном счете в целях этических. Это в равной степени относится к постановкам Шекспира, Брехта или Кафки, к горьковским «Дачникам» или ревю в Мулен-Руж.

Этические нормы могут быть абсолютно разные, но задача одна: вызвать в зрителе определенные эмоции, которые, в свою очередь, повлияют на эмоциональное мышление. И только для этой цели драматурги, режиссеры, художники, актеры мобилизуют все имеющиеся в их распоряжении эстетические средства, то есть средства образно-чувственные, рассчитанные на ассоциации тех, кто будет смотреть и слушать спектакли или фильмы.

И в этом смысле так же, как и во встрече с литературными произведениями, очень важно точно и ясно ощущать, кому адресован данный спектакль или данный фильм. И тем более важно ощущение этой направленности для тех, кто адресует спектакль или фильм детям. Да еще не просто детям, а детям определенного возраста. Ведь разница в пять лет для взрослых — это ничто. Один и тот же спектакль могут смотреть и двадцати-, и двадцатипяти-, и тридцатилетние. Но пятилетние, десятилетние, пятнадцатилетние мальчики, будь они даже братья,— это абсолютно разные люди.

Вот почему нельзя игнорировать возрастной состав зрителей и ставить вообще «детский спектакль».

Общепринято считать, что раз сказка — значит, для детей. Очень опасное заблуждение. Большинство народных сказок любого народа совсем не для детей. Да и басни тоже. Почти все басни, и эзоповские, и лафонтеновские, и крыловские, и михалковские, как правило, на детей не рассчитаны.

Совсем непонятно, почему и на домашних вечерах и в школах так часто любят разыгрывать с маленькими детьми басню Крылова «Стрекоза и Муравей». Мало того, что тема этой басни никакого отношения к детям не имеет, удивительно еще и то, что редко кто задумывается над тем, кто же она такая, эта самая стрекоза? Что это за насекомое? Крылов взял ее у Лафонтена. Там она не стрекоза, а кузнечик. Так вот и у Крылова она кузнечик.

В русском народном языке кузнечик называется стрекозой. Он «стрекает», то есть прыгает, и «стрекочет», то есть прерывисто скрипит зазубренными ногами о крылышки. Он скрипач, танцор, певец — кто хотите, но только не беспрерывно летающее насекомое.

Тем не менее, надевают на худенькую девочку шапочку с усиками и привязывают к ее спине «стрекозиные» крылышки.

Ну, а как же объясняют этой девочке текст басни? Или текст в ней не самое важное? «К Муравью ползет она...» Заметьте, не летит ведь, а «ползет» и рассказывает о причинах своего бедственного положения следующими словами: «До того ль, голубчик, было? В мягких муравах у нас песни, резвость всякий час, так, что голову вскружило...» Проверьте слова «в муравах» — в траве, значит. Когда это стрекозы в траве ползают? «Песни, резвость всякий час...» Когда это стрекозы издают хоть какие-нибудь звуки? Когда это они «прыгают»?

Кузнечик она. Кузнечик в каждой характеристике ее поведения.

Я так подробно остановился на разборе образно смыслового содержания этой басни потому, что абсолютно необходимо, чтобы педагог учил детей понимать образный строй ассоциаций, раскрывающих жизнь.

Образный строй сказки и басни отличителен. Это — иносказание, применяемое писателями или художниками для раскрытия действительности, причем само произведение искусства может быть направлено и в адрес детей и в адрес взрослых. Это зависит от темы, идеи и прежде всего от знаемых адресатом реалий.

Иносказание владеет двумя полюсами в искусстве — романтической героикой и сатирой. Вряд ли нужно напоминать о том, какое значение имеют эти полюсы. Полноценный человек должен смеяться и должен мечтать. Если он и не смеется и не мечтает, то превращается в нечто предельно амебное.

Сказочным ходом иносказания пользовались и Салтыков-Щедрин и Пушкин, причем ни «Город Глупов», ни «Золотой петушок» никакого отношения к детям не имеют. Басенным видом иносказания пользовался Горький, но ни «Буревестник», ни «Песня о Соколе» детям не адресовались, в то время как для взрослых были знаменами революции.

Особым видом сказочно-басенного иносказания владел Маяковский, и опять-таки как бы ни были фантастичны его произведения, не о детях он думал, создавая «Мистерию-буфф», «Клопа», «Баню».

Это ясно каждому, как ясно, кому адресованы произведения Босха, Гранвиля, Гаварни. Почему же так легко путаются люди, предлагая детям так называемые «народные» или «литературно-интерпретированные» сказки братьев Гримм или Перро? Тут почему-то ни у кого никаких сомнений не возникает: раз сказка, значит, для детей, да к тому же еще для маленьких детей.

Видел я как-то в одном детском кукольном театре общепризнанно-детскую сказку «Красная Шапочка». Среди зрителей были и пяти-, и четырех-, и даже трехлетние дети. Вы не можете себе представить, какой это был страшный спектакль! Куда страшнее, чем для взрослых Отелло. Там зрители знают, что хоть актриса-то жива осталась! И то вытирают платком повлажневшие ресницы, если актеры хорошо играют. А тут, в детском кукольном театре, где, казалось бы, и плакать-то нечего, раз все ненастоящее — и девочка кукла и волк кукла, — так вот тут, именно тут произошло нечто, на что было невозможно смотреть. Раз волк шевелится и разевает красную пасть, то для четырех- или шестилетнего ребенка он живой, настоящий. И вот этот отвратительный, коварный, страшный волк на глазах у детей проглотил бабушку. Ведь буквально у каждого маленького зрителя есть бабушка! Как же это так? Как это может быть? Как это можно показывать?

Волнение, трепет, испуганные глаза, вскрики. Кто-то закрыл лицо ладонью. Кто-то отвернулся или схватился обеими руками за свою собственную бабушку, сидевшую рядом и всеми силами пытавшуюся успокоить ввука: «Не бойся, это ведь понарошку, это не настоящий волк!..»

На спектакль «Кот в сапогах», который играется Центральным театром кукол для детей младшего школьного возраста и в котором, по существу, нет ничего страшного и даже людоед показан прежде всего очень смешным и глупым, какая-то мама, обманув бдительность билетера, непонятным образом протащила девочку лет трех. Та как увидела людоеда, уткнулась в мамину грудь и не своим голосом закричала: «Мамочка, выключи!» Так как выключить спектакль мама не могла, пришлось ей тащить рыдающую дочь через весь зал.

Вероятно, несколько ночей девочка плохо спала и просила маму посидеть у кровати. Ничего, кроме психологической травмы, спектакль этот ей не принес, ничего, кроме огромного вреда.

Дорогие товарищи мамы! Вы отвечаете за воспитание своих детей. Помните, с искусством нужно обращаться не менее осторожно, чем со спичками.

В нашей стране уделяется очень большое внимание искусству вообще и эстетическому воспитанию в частности.

В клубах работают кружки самодеятельности. Читаются лекции по эстетическому воспитанию, лекции по отдельным видам искусства, сопровождающиеся соответствующими демонстрациями отрывков из спектаклей, кинокартин, концертами, распространяются абонементы на посещение тематических вечеров университета искусств. К этому нужно прибавить специальные лекции с аналогичными демонстрациями, передающиеся по телевидению. Не в меньшей степени «эстетическим воспитанием» занимаются дворцы пионеров и школы.

И вот тут мне часто хочется буквально кричать: ОСТОРОЖНО — ИСКУССТВО! ОСТОРОЖНО — ДЕТИ!

Кто бы ни занимался воспитанием ребят средствами искусства, будет ли он режиссер детского театра, или руководитель драмкружка, писатель или преподаватель литературы, иллюстратор детских книжек или художник кружка по изобразительному искусству и, наконец, просто отец или мать, которые так или иначе устанавливают контакты своих детей с искусством, покупают им книги, смотрят вместе с ними телевизор или ходят в театры, все равно какие — драматические, оперные, детские, кукольные,— все эти люди должны знать, что эстетическое воспитание — это средство к пониманию искусства, но само искусство — это средство этического воспитания.

И каждый из тех, кто является посредником между детьми и искусством, обязан быть прежде всего воспитателем. Если этих свойств в нем нет, к детям его подпускать нельзя.

Немало опасностей подстерегает детей при встречах с таким сверхсильным искусством по своему воздействию на психику и на чисто биологические эмоции, каким является литература.

Встречи эти, как правило, происходят организованно, и последовательная система этих встреч разработана школьной программой преподавания литературы. И уже в самой последовательности этой системы есть какая-то серьезная ошибка. Будто литература — это не искусство, а предмет изучения. Такой же, к примеру, как алгебра, химия или география. Предмет изучения, который снабжает ребенка суммой информаций, то есть знаниями, и не воздействует на психику и ассоциативные эмоции.

Но ведь литература—это прежде всего искусство. А фактическая информация, которую дает роман, повесть или стихи, фактические сведения и знания,— только средство для определенного образного строя эмоционального мышления, то есть средство этического воспитания. Средство огромной силы, средство, направленное автором не «всем, всем, всем» от пяти лет до ста, а людям определенного возраста, причем автор предполагает, что язык его произведения, то есть те реалии, которые он взял в основу разговора с читателем, самому читателю известны. Иначе это окажется либо «глас вопиющего в пустыне», либо нечто, что будет понято, вернее, воспринято читателем совсем не так, как предполагал автор, а может, даже поперек его намерений.

Мне уже приходилось рассказывать о моей первой встрече с Гончаровым. В его романе «Обрыв» есть девушка Марфенька, такая бесхитростная и чистая, что, сидя рядом с совсем не бесхитростным молодым человеком Райским, не замечает, что их ко-

лени прикасаются. Ей и в голову не приходит, что в этом есть что-то нехорошее.

И вот в шестом классе реального училища нам задали на лето написать изложение по роману «Обрыв».

Если бы такое же изложение задали в свое время Марфеньке, она бы обратила внимание на недопустимость прикосновения коленок. И не была бы тогда гончаровской Марфенькой.

Зачем мне подсунули эти коленки так не вовремя? Ну, будь мне пять-шесть лет, так я бы ничего просто не понял, будь мне двадцать — я бы и сам знал про колени. Но в четырнадцать коленки эти испортили мне все игры с девчонками и в телефон и в салки. Не рассчитывал Гончаров ни на меня, ни на таких же, как я, ребят, когда писал «Обрыв». А преподаватель литературы обязан был «проходить» с нами Гончарова. Куда же ему деваться? И шестнадцатилетние ребята, «проходящие» Шолохова, сталкиваются с Аксиньиной потной подмышкой, в которую уткнулся Григорий, как я столкнулся когда-то с Марфенькиными коленками.

Ведь эта потная подмышка для всех читателей, на которых рассчитан роман, абсолютная, а не воображаемая, как для шестнадцатилетнего мальчика. Абсолютная подмышка пахнет одновременно и потом, и любовью, и благополучием, и счастьем, а воображаемая — только потом.

Нужна она шестнадцатилетней девочке? Вряд ли. Мне говорят: «Она не обратит на нее внимания». Неправда! Это же искусство. Сильнейшее из видов искусств. Вызывающее биологические эмоции.

Преподаватель литературы должен использовать литературу прежде всего как средство воспитания. Видимо, и программу по литературе следовало бы строить не только по исторической последовательности. Сперва «Слово о полку Игореве», потом Карамзин, потом Тургенев, потом Толстой, потом Чехов, потом Горький, потом Шолохов. Но и по последовательности возрастной, по воспитательным необходимостям. И, может быть, не столько заставлять читать, сколько научить видеть, наблюдать, рассказывать, описывать, сопоставлять. Без этого не научишься любить литературу. Вернее, ничего в ней не поймешь.

Чтобы понимать литературные произведения, нужно ясно ощущать, что каждый литературный герой не с неба свалился, не «выдумка», а рожден жизнью, что все они живут рядом с нами, вокруг нас. Надо уметь узнавать их. Надо понимать, что чеховская Каштанка и сейчас бегает по улицам, разыскивая своего Федю. И Федя живет где-то рядом, может, учится в том же классе, ищет своего Шарика или Бобика, такую же Каштанку, как та, что жила десятки лет назад.

Учителю литературы надо вместе с преподавателем истории или биологии ходить с ребятами по историческим местам города или в музей, в лес, слушать зорянку или собирать мать-и-мачеху, чтобы потом ребята писали сочинения. Каждый ученик — разное. Про то, что увидел, понял, сопоставил, догадался. А иначе «Записки охотника» покажутся безумно скучными. Да такими они и кажутся ребятам на самом деле.

Если мальчику или девочке все равно, какой формы облако, похоже ли оно на слона или мыльную пену, на перья, на длинные полосы, на деда с бородой или, как у Маяковского, на жирафа, нет тогда этим ребятам никакого смысла ходить ни в Третьяковку, ни в Эрмитаж. Ничего они не поймут ни у Ренуара, ни у Врубеля, ни у Леонардо, ни у Сарьяна. Они лишены ассоциативной фантазии, без которой в искусство не войдешь, как ни бейся. Даже поводырь-искусствовед не поможет. И в литературе без ассоциативной фантазии ни один человек ничего не поймет ни в детском, ни во взрослом возрасте. Ведь именно с ассоциативной фантазии-то и начинается «эстетическое воспитание». Как этот человек обрадуется тургеневскому, толстовскому или пушкинскому пейзажу? Как он поймет есенинскую фразу «Все пройдет, как с белых яблонь дым», если цветение яблонь не вызывало в нем до этого никаких ассоциаций, кроме возможного урожая? Что его обрадует в есенинском же четверостишии:

Сухлым войлоком по стежкам
Разрыхлел в траве помет,
У гумён к репейным брошкам
Липиет мушиий хоровод.

Как он может изумиться точной образности деревенского теплого дня, если сам ни разу не увидел войлока в прошлогоднем навозе? Если прицепившийся к его рукаву репейник не показался неожиданной брошкой? Если толчея радостной мошкары не напомнила ему толчею деревенской пляски?

Раньше всего, прежде всего надо разбудить в человеке цепную реакцию ассоциативной фантазии, а не задавать риторические вопросы вроде «Любила ли Ольга Ленского?». Тем более что пятнадцатилетняя девочка ответить на такой вопрос не в силах, ибо личного опыта и самонаблюдений на эту тему у нее более чем недостаточно.

Я не пытаюсь подсказывать программу преподавания литературы. Я только хочу сказать, что без ощущения единства литературы и жизни, без того, чтобы именно окружающей жизнью заинтересовать ученика, в подлинное понимание литературы его не введешь. В лучшем случае станет начетчиком — пятерочником. Литература — это прежде всего искусство, то есть сгусток ассоциативных эмоций, будоражащих и организующих сознание, понимание, мысль.

Другими искусствами школа в порядке преподавания не занимается. Но в порядке всяческой самодеятельности и школы и дома пионеров искусством занимаются в самом широком масштабе, оттесняя на задний план кружки моделистов, натуралистов, математиков, химиков и т. д., что мне кажется не очень-то правильным, но понятным. Ведь кружки художественной самодеятельности выдают «на-гора» наиболее эффект-

ную продукцию: театральные представления, хоровое и сольное пение, выставки живописи и рисунков.

И вот именно тут-то и подстерегают детей всяческие опасности, из-за которых хочется все время напоминать: «Осторожно — искусство!», «Осторожно — дети!»

Снова начну с личного опыта. Мне было, наверное, лет восемнадцать, когда я работал воспитателем и преподавателем рисования в детском доме «Улей» в Москве, на Преображенской площади. Нет теперь этого дома. И стоит на его месте огромный, многоэтажный домина.

Так вот, в этом «Улье» был драматический кружок. И молодой руководитель кружка поставил сказку, где были король, шут, принцесса и еще какие-то персонажи. На роль принцессы он выбрал самую красивую девочку, а на роль шута — самого смешного толстенького мальчика. От девочки этой, которая сейчас уже бабушка, я недавно и совершенно неожиданно получил письмо, за что ей очень благодарен, но именно поэтому настоящего ее имени называть не стану. Вдруг ей будет неприятно? Назову Зиной. Было Зине лет двенадцать, не больше, и была она по-особенному красива. О чем, естественно, сама не догадывалась. Да и детдомовские мальчишки тоже не догадывались. Зинка и Зинка. Озорная и озорная. Играть с ней весело. А тут как надели на Зинку длинное белое платье из марли, да картонную золотую корону, да расчесали волосы, да подчернили ее раскидистые брови, да подрумянили щеки, так все и ахнули. Зинка-то, оказывается, красавица! И не смогла она назавтра обернуться прежней Зинкой. Играть и дружить с Зиной стало не просто, не весело, а скорее лестно. Зина — красавица. Просто беда. Как же она доживет до семнадцати, если в двенадцать уже вся в поклонниках? Искривляется. Искокетничается. Исфальшивится. И стал я тогда называть ее только красавицей. «Поди сюда, красавица, что же ты такой кривой кувшин нарисовала? И белка у тебя на белку не похожа. Не то лисица, не то обезьяна с птичьим хвостом. Что же ты, красавица, белки не видела?» И мальчишки подхватили. Стали «обзывать» Зину красавицей. Она сердилась. Даже подралась с двумя мальчишками из-за этого. И постепенно все встало на место. Зина осталась красивой, но перестала быть красавицей.

Толстый мальчик был очень смешным шутом. Коротенький, маленький. Он показывал указательный палец и писклявэ выкрикивал «хи-хи-хи». Все смеялись и над хи-хи-хи и над его кургузостью. На спектакле он имел, что называется, «успех», но на следующий день так шутом и остался. Трудно было расстаться с «успехом». Переваливался с ноги на ногу, поднимал указательный палец и визгливо хихикал. Шут в классе, шут на переменках, шут за обедом, шут в спальне. Все, кто хоть когда-нибудь был воспитателем ребячьего, да и не ребячьего, коллектива, знают этих добровольно унижающих себя шутующих остряков. И пришлось высмеять его же самого, говоря каждый раз: «не смешно», «не смешно», «глупо», «не смешно». Пока не кончилось его публичное кривлянье и не вошел мальчик в норму.

Есть, по-видимому, два прямо противоположных пути в профессии актера. Первый — с помощью своих рук, своих ног, своих глаз, своего сердца показать красоту Джульетты. Это путь искусства. Второй — с помощью Джульетты показать красоту своих рук, своих ног, своих глаз, своего сердца — это продажа себя, это проституция в искусстве. Она может быть неосознанна, она может иметь успех у зрителей, но постепенно это самопоказывание дочиста разъест талант актера, даже если он у него был. Никогда нельзя забывать, что искренность в искусстве — это орудие производства. Если она затупилась и стала не орудием, а предметом торговли, товаром, актер, не поняв, что случилось, окажется безоружным.

Это относится не только к актеру, но и к режиссеру, художнику, писателю тоже. Тем более должен знать об этом человек, воспитывающий детей средствами искусства. К нему в полной мере может быть обращена формула «инженер человеческих душ».

Подбирать в детском драмкружке исполнителей по их внешней типажности — просто грех перед детьми. Надо научить ребят «создавать» образ, а не торговать им.

В еще большей степени подстерегает ребят эта опасность при всяческих конкурсах на лучший танец, на лучший рисунок или живопись, на лучшее исполнение стихов или песен. И опять начну с некоторого личного опыта. В детстве чуть ли не каждый вечер после ужина мы пели. Мы — это мать, отец, брат и я. Пели русские песни, украинские (мой отец из Николаева), разные городские и цыганские романсы того времени, какие-то оперные хоры, вроде «ноченька темная» из «Демона». Пели и на два и на три голоса. Слух у нас у всех был. Пели тихо. Не стараясь похвалиться, удивлять громкостью или красотой голоса. Нас ведь никто не слушал. И никогда моя мать не хвасталась перед родными или знакомыми: «Послушайте, как мои мальчики хорошо поют». Для гостей мы не пели никогда. Тщеславие не пролезло тогда в наши ребячьи сердца. Вот почему я считаю эти семейные песни настоящей встречей с искусством и настоящим эстетическим воспитанием, хоть родители мои про это и не думали, да и моды на такое воспитание тогда не было.

Я благодарен моим родителям за эти песни, как благодарен неизвестному мне художнику, который безжалостно ударил меня как раз в тот момент, когда это было чрезвычайно необходимо.

Не помню, в каком году это было, мама повела меня на посмертную выставку Валентина Серова, экспонировавшуюся в том самом здании школы живописи, ваяния и зодчества на Мясницкой, в которое через несколько лет я вошел уже студентом.

На выставке я впервые увидел не только «Девушку с персиками» и «Похищение

Европы», но и маленькие наброски с натуры, каких-то незнакомых мне взрослых людей, детей, животных,— наброски, показавшиеся мне очень небрежными и легкими. Я никогда не думал, что такие наброски хоть что-нибудь значат, а тут под многими стояли подписи художника «В. А.» и около нескольких висели этикеточки: «Приобретено С. Мамонтовым», «Приобретено С. Морозовым», «Приобретено Третьяковской галереей».

Вот оно, оказывается, какое «настоящее»-то искусство! И я взялся делать «смелые» наброски. «Набрасывал» знакомых, кошку, мою собаку Дружка, извозчиков. Много набросков, целый альбом. И каждый набросок размашисто подписывал, как Серов. Только не «В. А.», а «С. О.».

И вот летом на соседскую дачу приехал молодой художник. Сидел на парапете балкона в сером костюме и курил. Я, гордый своими набросками, побежал к нему показывать.

Он раскрыл альбом и сказал: «Что же у тебя как ноги нарисованы? От бедра до колена целый карандаш укладывается, а от колена до пятки полкарандаша! Так не бывает. А у этой женщины затылка нет. Что она, без черепа, что ли? И глаза не на одной оси. Погоди! Неужели ты вон ту собаку нарисовал? Так она же у тебя прямо-таки таксой получилась. И тени нет. Да еще подписался!.. Постыдился бы! Это не наброски, а расхлябанная ерунда».

Вряд ли жив сейчас этот неизвестный мне художник. Я был мальчишкой, он взрослым человеком. Сейчас мне семьдесят. Если жив и прочтет то, что я сейчас написал, то пусть знает, что навсегда я благодарен ему за его безжалостность. На всю жизнь благодарен.

Тщеславие — тяжелое, иногда неизлечимое заболевание. Оно может погубить ученого, политического деятеля, художника, актера. Только в спорте, особенно в профессиональном или граничащем с профессией, тщеславие может оказаться положительным стимулом.

Но в искусстве и тем более в детском самодеятельном искусстве тщеславие — это солома, на которой могут сгореть любые способности, любой талант.

Тут уж мне для доказательства этого положения придется мобилизовать не собственный опыт, а формулу, великолепно и точно высказанную великим режиссером и величайшим педагогом Константином Сергеевичем Станиславским. Вот она: «Надо любить искусство в себе, а не себя в искусстве». Еще раз повторяю эту формулу, чтобы вы вдумались в нее. В ее точность и ее мудрость: «Надо любить искусство в себе, а не себя в искусстве».

Как же можно делать с детьми прямо обратное. всеми способами приучая их любить «себя в искусстве»! «Вот какой я— самый лучший, самый талантливый». К чему же, как не к этому, ведут бесконечные конкурсы детской самодеятельности и бесконечное хвастовство родителей талантами своих детей!

Девочка пишет натюрморт. Перед ней желтый лимон на синей скатерти. Если она думает, как бы сделать, чтобы этот желтый звон на синем был еще звончей (то ли кадмия в лимон прибавить, то ли берлинскую лазурь в скатерть), ну что ж, тогда я желаю ей удачи. Может, из нее действительно художник вырастет. А если она пишет этот натюрморт и думает, как бы получить грамоту от райсовета и очень надеется, что у других будет хуже, никакого из нее художника не выйдет. Выйдет подхалим. А зачем нам подхалимы, карьеристы да зазнайки? Зачем их выращивать?

Меня просили поехать в какую-то школу, в которой кукольный кружок занял первое место. Им будут грамоту вручать, а я вместо генерала на свадьбе. Я не поехал. Во-первых, потому, что стыжусь быть генералом на свадьбе, а во-вторых, потому, что с гораздо большей пользой и большим удовольствием поеду в тот кружок, который считается самым отстающим. Может, удастся помочь. Только для того, чтобы полюбили этот вид искусства, полюбили делать декорации, лепить кукол, показывать их ребятам. Ребятам, а не членам жюри.

И, наконец, последнее. Однажды в одном из небольших американских городов я был на смотре детской кукольной самодеятельности. Не членом жюри, а гостем. Это были старшие ребята. Четырнадцати—шестнадцати лет. И вот среди разных кукольных представлений многие по смыслу своему, по теме были откровенно сексуальными. Мало этого, девочки и мальчики подростки были одеты в обтянутые трико. В момент, когда куклы, которыми они управляли сверху, прижимались друг к другу, почти то же самое делали и кукловоды.

Не могу понять, зачем взрослый руководитель так поставил этот эпизод. Неужели он думал, что ранняя провокация секса полезна ребятам?

Понимаю, что у нас такое кукольное представление было бы невозможно, но и у нас руководитель драмкружка должен думать о невольной, может быть, с его стороны сексуальной провокации тех, с кем он ведет занятия.

«Осторожно — искусство!» Если актер хорошо играет роль, то очень часто какие-то черты его роли начинают казаться чертами характера самого актера. В этом сила таланта. Сила искусства. Когда взрослые или дети играют возлюбленных, очень часто у них возникают чувства друг к другу. Хотя весьма возможно, что он совсем не Ромео, а она далеко не Джульетта.

Десять раз подумайте, прежде чем выбрать отрывок пьесы для детского кружка театральной самодеятельности. Двадцать раз взвесьте кандидатуры исполнителей. Забудьте о возможном конкурсе. Не думайте об успехе постановки и никогда не забывайте: вы прежде всего воспитатель, а уж потом режиссер. Осторожно — искусство! Осторожно — дети!



Современные искусствоведы все чаще прибегают к исследованию картин старых мастеров кисти с помощью рентгеноскопии, используя при этом известное свойство свинцовых белил: задерживать рентгеновские лучи.

Рентгеновский снимок, полученный просвечиванием той или иной картины, может показать композиционные изменения, внесенные художником, переделки отдельных деталей картины, исправленные ошибки и другие особенности технического процесса творчества художника.

Указанным способом установлено, например, что голландский живописец Рембрандт, создавая в 1665 году «Автопортрет», первоначально допустил ошибку, дав на полотне свое зеркальное изображение: кисточка была у него в левой руке, а палитра — в правой. Художник заметил это только после того, как картина была полностью закончена. Замазав на полотне руки толстым слоем краски, он их написал заново.

Теперь кисточка находилась в правой руке, а палитра — в левой.

Второй пример. Фламандский живописец Рубенс (1606—1669) изменил первоначальную композицию своей картины «Портрет Франческо Гонзаги» (хранится в Музее истории искусств в Вене) после того, как она была закончена. Композиционные изменения отчетливо видны на приведенном рентгеновском снимке.

КАРТИНА ПОД РЕНТГЕНОМ





● БЕСЕДЫ О ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИИ

ПЕЧАТНОЕ ДЕЛО НА РУСИ

Сергей НАРОВЧАТОВ.

◀ С. Волнухин. Памятнин перволечатнину Ивану Федорову. 1909 год.

Фото В. Веселовсного.

Возниннование нниголечатания на Руси тесно связано с историей руссной нультуры. А взять шире — с развитием культуры восточнославянсной, а еще шире — нультуры общеславянсной.

Вспомните, что три века перед тем под нолытами батыевой нонницы прекратило существование древнерусское государство. Слустя столетие, в правление умного и хищного Ивана Калиты, а затем его властных преемников, центром руссних земель становится Москва. Но постепенно объединяя северо-восточные княжества, торгуясь и воюя с Ордой, она пона не в силах оглянуться на юг и запад, где осталась значительная часть прежней «имлерии Рюриковичей». Эта часть постепенно включается в Великое княжество литовское, чья драматичесная судьба имеет лрямое отношение к теме нашего разговора.

Великие нннязья литовские Гедиминовичи сплачивают в государственное целое огромные лросторы земель, где происходит становление русского, украинсного и белоруссного народов. В начальную пору формирования их стягивает воедино греческое православие, к исповеданию которого ннязья-язычнини относятся с истинно языческим равнодушием. Мы обращаем внимание на зто обстоятельство, так кан нультура средневенового общества редко обходилась без религии.

Если Московская Русь была в это время преимущественно обращена на Восток, где она лицом к лицу стояла с Ордой, то Великое нняжество литовское было в основном повернуто на Запад, откуда протянул н его пределам железные лерчатни Тевтонсний орден. В зтих перчатнах уже логиб родной брат литовского прусский народ, чье имя беззастенчивые захватчики присвоили потом себе. Редно кто вспоминал, что Пруссия своим названием обязана пруссам — народу, безжалостно истребленному немецними рыцарями.

В начале XV века угроза с Запада особенно обострилась. Немецкой агрессии надо было противопоставить единство народов, находившихся лод ударом. В таком же лоложении, что и литовское, находилось лольское государство. И вот союз держав скрепляется личным союзом их властителей — велиний нняз литовсний Ягелло сочетается браном с нherolевой польской Ядвигой. Браносочетание совершается по натолическому обряду, и зто имеет в дальнейшем серьезнейшие последствия. Пона же растянувшийся на ближайшие десятилетия медовый месяц литовсно-лольсного союза приносит счастливый ллод — разгром Тевтонсного ордена, надолго приостановивший немецную агрессию — пресловутый «Drang nach Osten». Обнаружились со временем и другие плодотворные следствия: русские и литовсние города получили самоулравление по образцу лольсних городов.

Ни в ноем случае не следует идеализировать причины зтого явления. Двигателем его была торговля, в международный круг нoторой внлючились теперь Вильно и Полоцн, Киев и Могилев. Ее условия и заноны требовали охраны снладов и продажи товаров, устойчивости нулечесних олераций и, нанонец, а может быть, и лрежде всего, развития ремесла. О выполнении зтих условий лучше всего могли позаботиться сами горожане, и князья-феодалы скрепя сердце вынуждены были пойти на ограничения своей власти. Городское самоулравление было одним из лервых свидетельств возниновения буржуазии, нового нласса, рождавшегося в недрах феодального общества. Тогда зтот класс был прогрессивным, и его историческая активность привела к зпохе велиних открытий и распространению замечательных изобретений, среди которых книгопечатание должно быть поставлено на первое место.

В торговые связи между городами неизбежно вплетались информационные нити, и одна из них лротянулась из гутенберговской Германии в древний Кранов, являвшийся тогда лольской столицей. Книгопечатание в Польше появилось в семидесятых годах XV вена, но первые инкунабулы, дошедшие до нас с тех пор, не сохранили имени мастера. Оно обнаружилось только в начале нашего века, ногда польсний историн, роясь в архивных документах, неожиданно вытащил алиментное дело неноей Марты из Черной Веси, предъявлявшей претензии лечатнину нниг Каспару из Баварии. Дело относилось к 1476 году, а другие данные лозволили установить спорную возможность лрисоединить н зтому имени фамилию либо Гофедера, либо Штраубе. Решением вопроса, нто из зтих двух Каспаров обманул злосчастную Марту, мы были бы обязаны суждением, ному из них принадлежит честь польского первопечатания. Замечу на полях, что меня всегда радуют подобные анекдоты: история с ними лриобретает живые нрасни, без нoторых она остается слящей царевной до целительного поцелуя жизнерадостного царевича.

Итан, один из зтих Касларов, накой-нибудь веселый подмастерье, ставший серьезным мастером, но не оставивший еще легномысленные замашни молодости, напечатал в Кракове первые польские нниги. Восьмидесятые годы XV вена оставили след еще одной краковсной типографии, из-за которой разгорелся процесс между Крегером и Полелау, а девяностые ознаменовались вылуском лерволечатных славянсних нниг в тилографии Швайпольта Фиоля.

Весьма поназательно, что из лродунции лервых краковских тилографий до нас дошло четыре издания на латыни, а из печатной мастерской Фиоля — тоже четыре издания на славянском языке. Срон между выходом латинских и славянсних книг предельно сжат, и зто со всей безусловностью указывает на злободневную необходимость выпуска подобных изданий. Значит, имелся

Продолжение. См. «Наука и жизнь» № 5, 1972 г.

в виду читатель, ориентированный не на Запад, а на Восток, читатель славянской культуры и образованности. Чем вызывалась такая ориентировка в Кракове и кто был обязан учитывать ее в политике?

В большом плане этого требовал союз с Великим княжеством литовским, объединявшим огромные массы русских, украинцев, белорусов, исповедовавших православную веру и нуждавшихся в богослужебных книгах на славянском языке. В малом плане этого добивались просвещенные гуманитарии Краковского университета, среди которых было немало выходцев из восточнославянских земель. Ими руководили просветительские идеи, стремление укрепить национальное самосознание народов, чьими представителями они себя ощущали.

Первой славянской книгой, выпущенной Фиолем, был «Октоих» — один из самых употребляемых богослужебных сборников, содержащий молитвословия для всех дней недели. Нам известно восемь экземпляров «Октоиха», причем последний был обнаружен совсем недавно, в 1965 году в деревне Заозерье, Холмогорского района, Архангельской области. Причем именно он оказался наиболее полным, сохранившим почти все листы за пять без малого столетий своего существования. Это была сенсационная находка, совершенная экспедицией Русского музея.

В своем взгляде на исторические причины возникновения славянского книгопечатания мы не одиноки. Великий украинский писатель Иван Франко связывал типографию Фиоля с деятельностью знаменитого князя Константина Острожского, крупнейшего феодала, ревнителя православия. Дворец Острожского находился в Кракове, и князь, всеми силами противившийся католическому влиянию, естественно, не оставил без внимания очаг славянской культуры, каким была типография Фиоля. Во всяком случае, «русские князья», как их называли по традиции, восходившей к временам Владимира Мономаха, были прочно заинтересованы в акциях, подобных фиолевской. Рукописные оригиналы книг, с которых краковский типограф печатал свои издания, вряд ли направлялись к нему из далекой Москвы; скорее всего они находились под рукой.

Из чего же проистекала такая заинтересованность опытных политических деятелей, подобных Острожскому? Может быть, в основе лежала лишь фанатическая убежденность в преимуществе православной веры над католической? Нет, причины здесь рациональные, а истоки находятся в истории русских земель в составе Великого княжества литовского, судьбу которого мы не случайно назвали драматичной.

Дело в том, что наряду со светлыми сторонами союза Литвы с Польшей — разгром немецких агрессоров, городское самоуправление, развитие ремесла и торговли — была одна теневая, которая постепенно, но неуклонно грозила в русских землях поглотить все светлые. Тень эта ширилась и густела от года к году, от десятилетия к десятилетию. В нее попали тысячи и тысячи белорусов, украинцев, русских. Этой тенью был католицизм.

Речь шла не об одной перемене веры, хотя для человека тех времен это тоже означало чрезвычайно многое. Речь шла об утрате национального самосознания, связанного с религией отцов и дедов. Характерно, что окатоличиванию легче всего поддались верхушечные слои. Значительная часть польской аристократии восходила к принявшим католичество русским, украинским, белорусским дворянам. Палач украинского народа князь Иеремия Вишневецкий был по происхождению Рюрикович. Предки Вишневецких, соблазненные льготами и преимуществами, отреклись от родного народа, переменили веру, изменили обычай и стали слугами польских королей. А народ, населявший Киевщину и Минщину, Житомирщину и Могилевщину, продолжал твердо стоять на своем, не шел за своими лукавыми панами, сохранял свой язык, обычай, традиции, яростно противился насилию. Именно эти безвестные герои создали Украину и Белоруссию, обратили свои взгляды к братскому русскому народу, соединились с ним в неразрывном союзе.

Католицизм стал глубокой, расширяющейся трещиной, разрывавшей Великое княжество литовское, становившееся придатком польского королевства. Польская феодальная верхушка использовала католическую веру как орудие национального угнетения и порабощения. Союз с Литвой стал постепенно превращаться в фикцию, литовские и русские, украинские и белорусские земли вместе с их населением стали рассматриваться как части польского королевства. Но этот процесс шел не год и не два, он растянулся на столетия. В XVI веке, наступившем вскоре после основания первой славянской типографии, этот процесс только начинался.

Выдающуюся роль в истории славянского книгопечатания суждено было сыграть Франциску Скорине, великому белорусскому просветителю. Он родился в Полоцке где-то около 1490 года, с 1504-го по 1506-й учился в Краковском университете, а затем в Италии получил степень доктора медицины. В 1517 году он обосновался в Праге, приобрел книгопечатню и стал не просто типографом, но и переводчиком «Библии» на белорусский язык. И не только переводчиком, а вдохновителем и организатором первого славянского издательства. Из Праги он перевел его в Вильно, ближе к своему читателю. Скорина осуществил печатание многих славянских книг. В комментариях к ним великий просветитель давал обильные сведения по естествознанию, астрономии, географии, истории, медицине. Он в полном смысле слова образовывал своего читателя, и не только белорусская, но и общеславянская культура поставила его в красный угол своей памяти. Известия о Скорине обрываются в 1541 году, и далеко не все исследователи находят связь между его деятельностью и московским книгопечатанием, возникшим вскоре после нее. На наш взгляд, такая связь есть.

По свидетельству английского посла Джильса Флетчера, жившего в России при дворе Феодора Иоанновича в 1588—1589 годах, «еще при покойном царе привезли из Польши в Москву типографский станок и буквы, и здесь была основана типография с позволения самого царя и к великому ему удовольствию. Но вскоре дом подожгли, и станок с буквами совершенно сгорел, о чем, как полагают, постаралось духовенство». Вторую часть этого свидетельства цитируют часто (это после сделаем и мы), а первую либо опускают, либо сопровождают недоуменными знаками. Между тем должно быть ясно, что речь шла о Великом княжестве литовском, которое по его принадлежности к польской короне Флетчер отожествил с Польшей. В Вильно недавно завершилась деятельность Скорины, но плоды ее продолжали пожинаться. И достаточно назвать имя Петра Мстиславца, сотоварища Ивана Федорова, чтобы обнаружить прямую связь белорусского книгопечатания с русским (вплоть до привоза типографских принадлежностей).

К великой личности нашего первопечатника мы подойдем как раз через его менее известного друга, чья начальная деятельность проходила именно в тех землях, которым мы уделили столько внимания. Судя по фамилии (в те времена фамилии носили характер прозвища, исключая небольшое число наследственных), он происходил из Мстиславля, города в Великом княжестве литовском, вблизи московской границы. Если взглянуть на карту, сразу обнаружится близость Мстиславля к Полоцку — родине Франциска Скорины. Близость в ту пору не только географическая: деятельность великого белорусского просветителя распространилась на все окрестные земли. Замечательным плодом этой деятельности было печатное искусство, и будущий сподвижник Ивана Федорова мог ему научиться у ближайших преемников Скорины.

Московская Русь в то время испытывала настоятельную необходимость в книгопечатании. Завоевание Казанского царства, явившееся одним из последних итогов борьбы с остатками Золотой Орды, сопровождалось воздвижением церквей в отвоеванных городах и селах. Церквям нужны были богослужебные книги. Переписчики быстро справиться с таким экстренным делом не могли, а каких-либо запасов рукописных книг, естественно, не существовало — все они были, как говорится, в ходу.

Здесь, в который раз на протяжении нашего рассказа, мы увидим, как материальное влияет на духовное, практика на идею. Знаменитое марксистское положение о базисе и надстройке здесь опять применимо полностью. Печатные книги мог держать в руках не только Иван Грозный, но и отец его — Василий III, и дед — Иван III. Причем книги со славянской печатью, изделия Фиоля или Скорины, венецианские или черногорские образцы. Преимущество книгопечатания над рукописным способом могло быть очевидным и прежде, но государственной необходимости во введении печатного дела ни Иван III, ни Василий III не видели. Она возникла лишь после взятия Казани, которое, конечно, диктовалось вполне определенными историческими и социально-экономическими причинами. С нашей, современной точки зрения, потребность в богослужебных книгах не самый прогрессивный повод для начала такого прогрессивного дела, как книгопечатание. Но в XVI веке такие книги были как бы духовными таранами московской политики, по своей пробойной силе не уступавшими мощи настоящих таранов, обрушившихся на казанские стены. Вместе с тем эти книги становились проводниками русской культуры, способствовали распространению славянской образованности среди населения. Процесс сложный, противоречивый, но шедший по восходящей, а не по нисходящей линии развития.

К нему присоединились практические соображения духовенства, испытывавшего нужду в четких канонических текстах.

Существует немало предположений, откуда и где почерпнул «Николы чудотворца Гостунского диакон Иван Федоров» свои знания печатного дела. А именно ему вместе с Петром Мстиславцем было поручено устроение книгопечатни в Москве. Предполагалась немецкая, итальянская, южнославянская преемственность, но тому, что было совсем под рукой, уделялось, как ни странно, значительно меньше внимания. Между тем здравый смысл должен был подсказать, что естественнее всего было бы искать истоки книгопечатания в русских землях, лежавших совсем рядом, по ту сторону нестойкой литовской границы.

Естественно, повторяю, предположить, что развитие в этих землях печатного дела и стало ближайшим образцом для московского книгопечатания. Петр Тимофеевич Мстиславец мог стать соединительным звеном между преемниками Франциска Скорины и Иваном Федоровым. Кстати говоря, почему до сих пор не увековечена память Мстиславца в самой Белоруссии? Памятник этому замечательному человеку давно мог украсить Минск. Великий пример раннего единства русской и белорусской культур, образец духовного подвига, соединяющего их вместе, увидели бы в таком памятнике советские люди.

Государственная заинтересованность в печатном деле была выражена Иваном Грозным после взятия Казани в 1553 году, а первенец Ивана Федорова — знаменитый «Апостол»—начал печататься 19 апреля 1563 года (эту точную дату дает сам первопечатник). Чем было заполнено это десятилетие? Известно несколько книг, называемых безвыходными, то есть без обозначения типографии, печатников, года выпуска, вышедших в это время. В Москве работала анонимная книгопечатня, издания которой в худшую сторону отличались от будущих книг первопечатника. В безвыходных книгах верстка неряшлива и груба, длина строк неодинакова, заглавия иногда набраны строчным шрифтом. Государство не торопилось брать под свою руку эти опытные мастерские. Принимали ли в них участие Иван Федоров и Петр Мстиславец, неизвестно. Возможно, не принимали, и анонимные эти издания были результатом труда менее искусных конкурентов.

На фоне этих изданий появление «Апостола» 1564 года (он печатался около года) было поистине равносильно возникновению Афродиты из пены морской. Ученых не перестают мучить догадки, где, как и откуда научились Иван Федоров и Петр Мстиславец своему непревзойденному искусству. Видимо, корень отгадки в незаметном слове «свое». Между «Апостолом» Ивана Федорова и безвыходными изданиями пролегла граница, разделяющая искусство от ремесла, гений от посредственности.

Иван Федоров подошел к изданию первой печатной книги на Руси с сознанием глубокой ответственности за порученное ему дело. Дьякон кремлевской церкви Николы Гостунского, он находился в непосредственной близости к высокообразованным людям, окружавшим царя в первую пору его правления. Самым ярким и значительным из них был Максим Грек. Следы его стиля и отдельные формулировки обнаруживаются учеными в послесловиях книг первопечатника. Максим Грек родился на Балканах, молодость провел в Италии, где сблизился с видными деятелями Возрождения, в том числе с Альдом Мануцием, о котором мы упоминали в прошлой главе. Он слушал проповеди Савонаролы, жил при дворе Лоренцо Медичи, учился у главы греческих книжников Иоанна Ласкариса. В Москву он попал из Афонского монастыря, пославшего его к великому князю Василию Ивановичу как переводчика священных книг. Он был встречен с большим почетом. Человек огромных познаний, Максим Грек сослужил большую службу русской образованности. Позже, втянутый в крупную политико-религиозную игру, он оказался в решительном проигрыше. Его обвинили в различных ересях и подвергли длительной опале. Только к концу его жизни она стала ослабевать, и сын Василия Ивановича стал изредка советоваться со старцем. Предание приписывает именно Максиму Греку совет Ивану Грозному о введении книгопечатания. От давнего друга Альда Мануция такой совет можно было ожидать.

В годы перед началом книгопечатания Максим Грек жил в Троицкой лавре, и дни его подходили к концу. Ореол его, однако, бросал свет и на церковь Николы Гостунского в Кремле, где молодой дьякон уже готовился к своему великому подвигу. Мы остановились на Максиме Греке, чтобы дать представление о тех источниках знаний, которые находились рядом с Иваном Федоровым. Для нас нет сомнения, что он вместе с Петром Мстиславцем прильнул к их живботворной влаге, и пленительная сладость Возрождения была почувствована ими через годы и версты.

С книгопечатными шедеврами Возрождения смело соперничает «Апостол» Ивана Федорова. Книга была напечатана первоклассным шрифтом, образцом которого был тогдашний московский полуустав, предназначавшийся для праздничных рукописей. Строгость и аккуратность строк оживляются многочисленными заставками, выдержанными в национальном русском стиле. «Но самое замечательное,— пишет один старый русский книжник,— это — украшения «Апостола» 1564 года; их описывать невозможно, а следует просто насладиться непосредственным зрелищем». К украшениям относятся инициалы, заставки, гравюры.

Иван Федоров был вдохновенным художником печатного дела. Замечательный вкус, необходимый для соединения разнородных типографских элементов в одно художественное целое, позволил ему довести свою первую книгу до высшей степени совершенства. И, естественно, в основе его смелых поисков, завершившихся полным успехом, лежала подвижническая и прямо-таки святая преданность своему делу.

После «Апостола» Московский печатный двор выпустил еще две книги — «Часовник» и «Напрестольное евангелие», а о том, что случилось дальше, предоставим слово самому Ивану Федорову, рассказавшему о происшедшем в послесловии к одному из позднейших своих изданий:

«Нами устроена была в Москве книгопечатня, но часто мы стали подвергаться жесточайшему озлоблению не со стороны самого царя, а со стороны многих начальников, священноначальников и учителей, которые, по зависти к нам, заподозревая нас в разных ересях, желая благое во зло превратить и дело божие в конец погубить, не потому чтобы они были очень учены и исполнены духовного разума, а так понапрасну пронесли о нас злое слово. Эта зависть и ненависть принудили нас покинуть нашу землю, род и отечество и бежать в стороны чуждые, незнакомые».

Эта трагедия разыгралась около 1568 года, потому что уже 8 июля того же года беглецы начинают печатать книги в Заблудове за литовской границей. Корни трагедии уходили в тяжелое положение дел, сложившееся в Москве тех лет. Военные неудачи в Ливонии побудили подозрительного царя искать их причины во внутренних заговорах. Опираясь на свою яростную гвардию — опричников, Иван Грозный полностью оправдал прозвище, данное ему народом, развернув жестокий террор, одинаково не щадивший ни виноватых, ни правых. Среди них оказалось немало просвещенных людей, а невежество и суеверие, не встречая сопротивления в этой гнетущей обстановке, быстро набирали силу. Англичанин Флетчер, оставивший записки о своем пребывании в Москве того времени, писал о реакционном духовенстве: «Будучи сами невеждами во всем, они стараются всеми средствами воспрепятствовать распространению просвещения, как бы опасаясь, чтобы не обнаружилось их собственное невежество и нечестие. По этой причине они уверили царей, что всякий успех в образовании может произвести переворот в государстве и, следовательно, должен быть опасным для их власти». Далее Флетчер пишет о поджоге типографии, мрачно резюмируя, что об этом «как полагают, постаралось духовенство».

Мракобесное и невежественное, но не оспаривающее царскую власть, духовенство

оказалось нужнее Ивану Грозному, чем Филиппы Колычевы, обличавшие эту власть с патриаршего престола. И царь, как говорится, попустил разгрому собственного печатного двора — временные выгоды перевесили будущие.

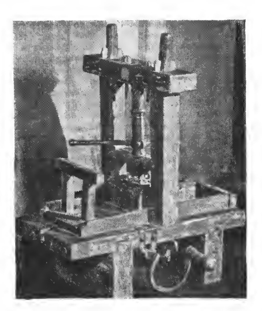
Иван Федоров и Петр Мстиславец имели, видимо, некоторое время собраться для отъезда; официального преследования против них не было возбуждено. Царь скорее всего объявил себя непричастным к разгрому типографии, но о возобновлении ее силами первопечатников, наверное, и не заговорили. Пришлось искать счастья в чужих краях, где тоже жили русские люди и где маячила возможность продолжать любимое дело. Во всяком случае, сборы были не настолько поспешными, чтобы не захватить с собой уцелевшее от разгрома оборудование. Новый шрифт в Заблудове был как будто бы отлит по пуносонам, вывезенным из Москвы.

Описание скитаний, деятельности и трудов первопечатников в последующие годы мы сведем к нескольким абзацам. Ревнителем русского книгопечатания в Литве был гетман Григорий Ходкевич, чьими средствами и была поддержана заблудовская типография. Первопечатники выпустили из нее «Учительное евангелие», оконченное печатанием 17 марта 1569 года. После этого Петр Мстиславец покинул Заблудов и уехал в Вильну, где наладил типографию для купцов Мамоничей. Он издал там две книги. В послесловии одной из них честный мастер очень тепло отзывался о своих хозяевах. Хозяева не остались в долгу: Мстиславца они вскоре выгнали, а поставленное им дело обратили в свою выгоду. После 1576 года жизненные следы Петра Тимофеевича Мстиславца теряются, но духовный след его деятельности навсегда сохранится в истории русской, белорусской, общеславянской культур.

Иван Федоров остался в Заблудове и тоже успел выпустить дошедшую до нас книгу «Псалтырь». И ему, как и Мстиславцу, грозили новые испытания. Пришедший к глубокой старости гетман Ходкевич решил прекратить книгопечатание в Заблудове, а чтобы не оставить попечением мастера, предложил ему усадьбу, где бы тот мог заниматься земледелием. Одна лишь мысль об этом поразила Ивана Федорова, увидевшего в ней прямое кощунство над своим призванием. Он ответил, что ему «не пристало в пахании, да сеянии жизнь свою коротать и вместо сосудов с духовными семенами, которые следует по миру раздавать, рассевать хлебные семена».

Можно себе представить, какую душевную бурю вызвала в великом просветителе возможность такой перемены. «Не раз я слезами постелю мою омочал,— писал позже Иван Федоров,— помышлял со страхом, как бы не сокрыть в земле таланта, вверенного мне богом».

После многих мытарств Иван Федоров оказывается во Львове, где снова приступает к печатанию книг. Неудачи продолжают преследовать его, и он разоряется.



Печатный станок Московского печатного двора XVI века. Модель начала XVII века. (Исторический музей).

У князя Константина Острожского, принадлежавшего к роду ревнителей славянского просвещения, появилась благая мысль использовать искусство старого мастера в своей типографии. И вот на Волыни, в Остроге, Иван Федоров последний раз возобновляет свою деятельность. В 1580 году он выпустил книгу в осьмушку — «Псалтырь и Новый Завет». Мне посчастливилось держать ее в руках, но не посчастливилось поставить на свою книжную полку. В приобретении этого раритета у букинистов со мной соперничала большая библиотека, и я с сокрушением отказался от неповторимой возможности. В конце концов речь шла о государственной ценности, и тут библиотека всегда будет иметь приоритет. Экземпляр издания 1580 года был в хорошей сохранности, он умещался на ладони, шрифт четкий, ясный, разборчивый. И только подумать, этой книги могли касаться руки самого Ивана Федорова!

По заказу Константина Острожского Иван Федоров печатает «Библию», выходящую в двух изданиях. Этим титаническим трудом завершается известная нам деятельность великого книгопечатника. Мы еще застаем его во Львове, куда он снова перебрался из Острога, но лучше бы нам не знать об этих его последних днях, исполненных горестей и нужды. Он в тяжких долгах, из которых уже не может выпутаться до самой кончины.

Двенадцатого декабря 1583 года один из его кредиторов, пушечный мастер Даниил, наложил арест на его типографию, тринадцатого к этому аресту приложил свою руку другой кредитор, некий Сашка Сенькович (Сашкой он именуется в документе), а четырнадцатого декабря Иван Федоров умирает.

На его могильном камне во Львове стояла надпись: «Друкарь книг пред тым невиданых». Плита была разбита еще в XIX веке. Уцелел только слепок. Малым знаком признательности великому просветителю стал памятник ему у Китайгородской стены в Москве. Великим же знаком памяти Ивана Федорова служат миллионы миллионов книг, вышедших в нашей стране за четыре века. Подвиг Ивана Федорова бессмертен, он все время оживает в каждой печатной строке, он все время напоминает о себе каждой новой книгой.

Повелением Ивана Грозного сожженный Печатный двор был снова отстроен. Андроник Невежа и Никита Тарасиев — преемники первопечатников — возобновляют в нем работу. Нам известно одно их издание, «Псалтырь», повторенное потом в Александровской слободе, куда царь перенес на время свою резиденцию. «Псалтырь» — своего рода школьный учебник, по которому усваивали азбуку дети,— был самым распространенным изданием на Руси.

Далее в наших сведениях провал вплоть до 1589 года, когда на Руси было учреждено патриаршество. Нужды патриаршего двора, расширение духовной иерархии потребовали нового числа богослужебных книг. Борис Годунов, сперва правивший, а потом царствовавший в Московском государстве, глубоко понимал суть просвещения, и знаменитый монолог в трагедии Пушкина верно рисует эту хорошую черту в характере давнего самодержца. Соединение этих двух влияний — патриаршего и царского — обеспечило спокойное развитие печатного дела вплоть до смутного времени. Им занимался тот же Андроник Тимофеевич Невежа, теперь уже человек в немалых летах. Заметим, что он стал основателем целого рода печатников, имена его сына Ивана и внука Алексея мы все время встречаем на страницах истории русского книгопечатания в XVII веке.

Сам Андроник Невежа с 1589 до 1602 года выпустил десять изданий, цифра по тому времени большая, почти каждый год выходила новая книга. Ученик Ивана Федорова, он продолжил его благородный труд, и отечественная культура останется многим ему обязана. В последних работах принимал участие и его сын Иван «с товарищи».

Смутное время приостановило книгопечатание, но уже с 1615 года оно снова возобновляется в Москве, чтобы уже не прерываться. К священным и богослужебным книгам постепенно присоединяются светские. Типография ширится, на Печатном дворе уже несколько станков, увеличивается число мастерских. И как первый акт их рабочей солидарности — забастовка против перехода на сдельщину, которую пытался ввести управляющий типографией. Из далекого 1629 года дошло к нам известие об этой решительной акции печатников, и с гордостью оглядывались на нее московские типографщики в 1905 году, начиная забастовку против самодержавного режима.

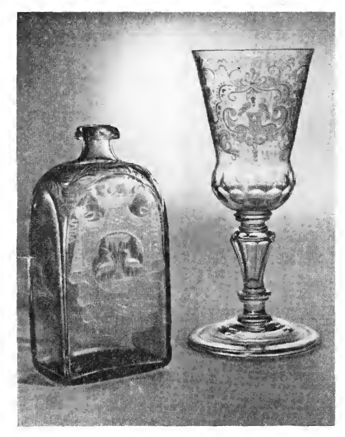
Первыми светскими книгами, отпечатанными в Москве, были «Букварь» Василия Бурцева, «Учение и хитрость ратного строения пехотных людей» и «Уложение государя царя Алексея Михайловича». «Букварь» был отпечатан в количестве 6 тысяч экземпляров и разошелся в три месяца — потребность в знаниях была большая и, несмотря на дорогую цену, книги быстро раскупались.

В «Подробном описании путешествия голштинского посольства в Московию и Персию в 1633, 1636 и 1639 годах», составленном секретарем посольства Адамом Олеарием,— сочинении, превышающем тысячу страниц,— среди многих тенденциозных замечаний, рисующих культурную жизнь Московского государства в неприглядном свете, я все же нашел свидетельство о распространении печатных книг среди русского населения. Олеарий — человек пристрастный, и, если уж он не минует такого факта, значит он резко бросался в глаза, и игнорировать его было невозможно.

Естественно, не только печатными книгами определялся духовный кругозор образованного москвича. Вплоть до петровских реформ рукописная книга продолжала широко бытовать в народе. Достаточно сказать, что такие превосходные произведения, как «История о российском дворянине Фроле Скобееве» и «Повесть о горезлосчастье», расходились в рукописных сборниках. Но печатная книга все шире раздвигала свою орбиту. В нее включались теперь произведения Симеона Полоцкого, видного деятеля русско-украинской культуры. Он был вызван в Москву из Киева, где в это время образованность пустила глубокие и сильные корни. Знаменитый Петр Могила олицетворял мощнейший из этих корней, давший обильные побеги. Поборник просвещения, он стал распространителем книгопечатания. Побегом этого корня и стал Симеон Полоцкий, представитель следующего поколения киевских книжников. Приехав в Москву, он проповедовал в своих книгах любовь к наукам. «И зло, и благо исходит на чад не по естеству от родителей, а от учения. Учиться же следует каждому: и монаху, и мирянину»,— писал он. Симеон Полоцкий по праву считается одним из первых русских поэтов. Сочинял он стихи, которые сейчас трудны для слуха, однако в свое время они сыграли большую роль в развитии русской силлабики. Перу Симеона Полоцкого принадлежал большой ряд книг, прошедших через печатный станок.

В 1685 году появилась первая печатная пьеса «История о блудном сыне». Книгопечатание начало приобретать светский характер. Но по-настоящему светским стало оно лишь в XVIII веке, начиная с петровских реформ. О его дальнейшем развитии мы расскажем в одной из следующих глав.

Продолжение следует.



КУБКИ С ЭМБЛЕМАТАМИ

Невозможно представить развитие русского стеклоделия без мальцевских заводов, история которых — это история становления русской стекольной промышленности. В XVIII веке она делала свои первые шаги. Весьма показательно, что, начав в 1724 году с участия в скромном предприятии, где работало всего семь человек, Мальцевы к концу XVIII века стали владельцами пятнадцати заводов, среди которых были такие стекольные гиганты, как Гусь-Хрустальный и Дятьковский. Их изделия, рассчитанные на самые различные вкусы, широко расходились по всей Российской империи. Мальцевские мастера были свободны в выборе тем и сюжетов для своих работ, и потому в них лучше всего выразился национальный стиль русского художественного стекла.

Но как выглядела мальцевская продукция XVIII века, судить довольно трудно. Ведь тогда стекло не клеймилось, и потому в литературе утвердилось мнение, будто мальцевские заводы выпускали только массовую посуду из зеленого и бесцветного стекла.

Однако в архивах Мануфактур-коллегии содержатся интересные сведения: на самом первом заводе Василия Мальцова* в Можайском уезде уже в тридцатых годах XVIII столетия среди прочей посуды делали «хрустальные» рюмки, кубки, штофы, украшенные шлифовкой, гравировкой, а позже позолотой. Первое время этим делом занимались приглашенные из Богемии мастера, а потом исключительно русские, среди которых выделялся своей одаренностью Степан Лагутин. В 1745 году посланные в Мануфактур-коллегию образцы изделий завода уже были признаны «наилутши против иностранных». При этом сообщалось, что на них были вырезаны клейма и среди них был кубок «с амблемата». Но как найти эти вещи, ведь всего было представлено десять образцов, и могли ли они сохраниться до наших дней?

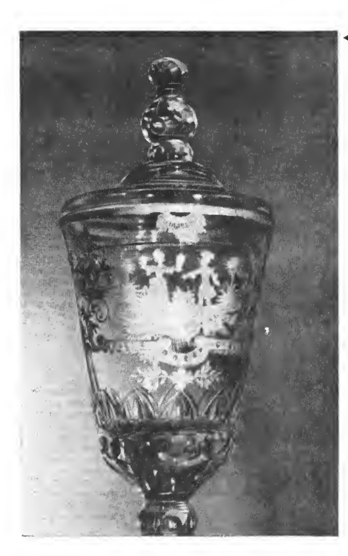
●

Тщательно осмотрены крупнейшие собрания русского стекла XVIII века, но мальцевских клейм не обнаружено. Было найдено множество бокалов и кубков с гравированными сюжетами, заимствованными из очень популярного издания XVIII века «Символы и эмблемата». Но где доказательства, что это именно мальцевские изделия?

Помогла счастливая случайность. В коллекции московского собирателя П. М. Данилова имелся небольшой кубок с мотивом из «Символов» — две птицы, сидящие на сердцах. На основании кубка крупно вырезаны буквы «Ф. В. М.», которые можно расшифровать как «Фабрика Василия Мальцова». Но чтобы делать какие-то выводы, одной вещи недостаточно. И тут вспомнилось, что в частном собрании Ф. В. Лемкуль хранится другой стеклянный кубок с надписью «Здравие сего дому госпоже хозяйке Ирине Ивановне многие лета». На нем также гравирован один из излюбленных мотивов «Символов» — пеликанша, кормящая птенцов. Судя по дате «апреля 16 дня 1742 году», кубок могли гравировать только на Можайском

Штоф и кубок с гравированными эмблематами. На кубке надпись: «Здравие орловского Успенского монастыря отца архимандрита Арсения». Завод Фомы Мальцова, 60-е гг. XVIII в.

* В документах и на стеклянных изделиях XVIII века обычно ставилась фамилия Мальцовы, а не Мальцевы.



◀ Кубок с гравировкой и золочением «Без тебя умру». Завод Акима и Александра Мальцовых в Можайском уезде, 50-е гг. XVIII в.

Кубки с эмблематами: «От болезни гоньба», «Немала сила», «Живу в слезах», завод Василия Мальцова в Можайском уезде, 40-е гг. XVIII в.

заводе Василия Мальцова, так как Петербургский казенный завод переживал трудные времена и его массовые изделия, помеченные годом позже, значительно уступают по качеству гравировки мальцевским.

Благодаря этим двум находкам стало возможным путем сопоставлений отнести к мальцевскому производству сороковых годов XVIII века большую группу гравированных кубков «с амблемата». Здесь и лев — «немала сила», и бегущий раненый олень — «от болезни гоньба», и целующиеся птицы — «без тебя умру». Они обязательно дополняются растительными мотивами с цветами ромашки и маргаритки. Многие изображения сопровождаются дарственными надписями.

Среди мальцевских гравировок середины XVIII века встречаются даже «галантные сцены», но переданные с таким неподражаемым юмором, что воспринимаются как народный лубок.

Во второй половине XVIII века в судьбе мальцевских заводов происходят большие изменения, делающие поиски их изделий еще более сложными.

Как-то я поделилась своими наблюдениями о мальцевском стекле с коллегами из другого музея, и тут выяснилось, что у родственников одной из них есть подписная и датированная мальцевская вещь. Поездка в Ленинград была стремительной и краткой. Вечером я уже сидела в гостеприимном доме Полянских и держала в руках большую стопу с гравированным российским гербом, вензелем Екатерины II в пышном обрамлении и Андреем Первозванным. Надпись гласила: «1771 году декабря 16 дня Р.Ф.С.Ф. Мальцова». И опять загадка. Что это за фабрика? Известно, что Василий Мальцов разделил свой завод между сыновьями Акимом и Александром. Аким обосновался во Владимирском уезде, где им был построен Гусь-Хрустальный, а Александр перевел свою половину завода в деревню Радутино, Трубчевского уезда. В 1771 году его вдова Авдотья была вынуждена перевести завод на купленную землю в деревню Радицы, Брянского уезда. Первой мыслью было расшифровать буквы на стопе как «Радицкая фабрика С. Ф. Мальцова». Но кто этот С. Ф. Мальцов? Ведь фабрика принадлежала Авдотье, у которой не было сыновей. И тут из документов о покупке имения для Радицкой фабрики выявился еще один Мальцов — Фома. Право Авдотьи на купленную землю было спорным, так как по указу 1762 года запрещалось покупать недвижимость к фабрикам лицам недворянского звания. Тогда предприимчивые Мальцовы начинают хлопотать о записи их в дворянский список и в 1775 году орловские купцы Аким Мальцов и его двоюродный брат Фома «доказали» свое дворянство.

И снова поиски в архивах. Оказывается, Фома Мальцов уже в пятидесятых годах XVIII века был поверенным Акима и Александра, лично представлял продукцию Можайского завода в Мануфактур-коллегии, активно участвовал во всех делах мальцевского семейства. В 1764 году он построил свою собственную Золотковскую фабрику во Владимирском уезде, не уступавшую по мощности Гусевской, а за-





тем еще четыре. Следовательно, надпись на стопе расшифровывается как «Российская фабрика содержателя Фомы Мальцова», что соответствует оборотам, употреблявшимся в документации XVIII века.

Прекрасное качество гравировки на стопе не является исключением, что подтверждает и кубок из Русского музея с надписью «Здравие орловского купца Фомы Васильевича Мальцова». Он был гравирован в конце шестидесятых — начале семидесятых годов XVIII века: пышный растительный орнамент из перистых листьев и завитков, птиц, клюющих виноград, букетов ромашек. Элементы этого орнамента и характерный почерк мастера сохраняются еще на двух гравированных изделиях этого времени из собрания Государственного исторического музея — кубках в честь «орловского Успенского монастыря отца архимандрита Арсения» и Герасима Звонарева.

Так выясняется, что мальцевские заводы в течение всего XVIII столетия производили не только бытовую посуду, но и высокохудожественные изделия со сложным гравированным орнаментом. Здесь нет экзотических цветов: излюбленным мотивом была травка и цветы ромашки.

Не без основания можно полагать, что в мальцевских изделиях с наибольшей отчетливостью выразился национальный стиль русского художественного стекла.

Н. АШАРИНА,

заведующая отделом керамики Государственного исторического музея.

НОВЫЕ КНИГИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИСКУССТВО»

ГОЛОВНЯ В. **История античного театра.** 23 л. 1 р. 20 к.

Книга рассказывает об истоках театра наших дней — театре и драматургии Древней Греции и Рима. Автор анализирует произведения выдающихся античных драматургов — Эсхила, Софокла, Еврипида, Аристофана, Плавта, Теренция и других.

МЕРЦАЛОВА М. **История костюма.** 40 л. 4 руб.

В книге последовательно рассматривается история костюма Древнего мира и Западной Европы.

Пути развития русского искусства конца XIX — начала XX века. Сборник, 488 стр., 4 р. 92 к.

Творчество В. Серова, М. Врубеля, К. Коровина, Н. Касаткина, А. Архипова, С. Иванова, М. Нестерова, А. Бенуа, А. Головина, П. Трубецкого, С. Коненкова и целого ряда других не менее известных мастеров нашло освещение в этой книге.

НИКОЛАЕВА Н. **Декоративное искусство Японии.** 210 стр. с илл. 4 р. 96 к.

Удивительному миру прекрасных вещей — керамике, лаку, резному дереву и камню, ткани, вышивкам и садовым композициям — посвящена эта книга. Автор анализирует японское прикладное искусство в его развитии — с древнейших времен до конца XIX века, раскрывает его национальный характер, его неповторимость и оригинальность.

ЖУКОВ Д. **Нушич.** 402 стр. 1 р. 97 к.

Книга посвящена жизни и творчеству замечательного сербского писателя Бранислава Нушича, комедии которого «Госпожа министерша», «Д-р философии», «Обыкновенный человек» и другие не сходят со сцен театров нашей страны.

ПИРСОН Х **Бернард Шоу.** Перевод с английского. 30 л. 2 р. 50 к.

Книга известного английского писателя-биографа Х. Пирсона посвящена жизни и творчеству Бернарда Шоу.

ЩЕПКИНА-КУПЕРНИК Т. **Ермолова.** 16 л. 1 р. 50 к.

Известная писательница, драматург и поэт Т. Л. Щепкина-Куперник, поклонница гения Ермоловой и ее друг, рассказывает на страницах книги о долгой и прекрасной жизни актрисы.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка воображения, наблюдательности и умения мыслить логически

2 из 130

Разбираясь в мозаике квадратиков, изображенных на рисунке, вы имеете возможность проверить свои способности к выделению характерных признаков, обобщению и классификации.

Среди всего многообразия квадратиков есть только два одинаковых. Постарайтесь их найти.

Цифры и рыбы

Таблица, которую вы видите перед собой, обладает весьма интересными свойствами. Выполняя предложенные задания, вы сможете поупражняться в арифметике — с одной стороны, и расшифровать слова, закодированные в таблице цифрами, — с другой стороны. Но в обоих случаях вам потребуется проявить свои способности к логическому мышлению.

9	10	1	11	8			
4	5	2	6	4			
5	4	8	4	10	7		
10	1	6	7	3	7		
5	4	15	12	4	6	4	
2	5	6	1	16	5	4	
10	11	1	8	6	14	3	7

Задание первое. С помощью арифметических знаков и, если потребуется, скобок соедините в каждой строчке (не меняя их порядка) цифры так, чтобы в итоге всех действий получался нуль.

Задание второе. Заменив числа в таблице соответствующими буквами, попытайтесь получить в каждой строчке название рыбы. Ключом к решению послужит табличка:

Т	Р	Б	С	К	А
11	8	1	10	5	4

ВОССТАНОВИТЕ ПРИМЕР

```
_1***1**:1*=*1***
 **1
 ---
  _1*
   **
   ---
   _1**
    **1
    ---
      ·1
```

В приведенном арифметическом ребусе цифры в числах заменены звездочками. Попробуйте путем логических рассуждений определить эти цифры и восстановить пример на деление.

ПОДСЛУШАННАЯ БЕСЕДА

День уже клонился к вечеру, когда Ходжа Насреддин наконец доплелся до Бухары. Скромно перекусив в чайхане, он приберег несколько монеток, чтобы расплатиться с владельцем ночлежки. Воздав благодарение всемогущему аллаху, Ходжа устроился на своей видавшей виды подстилке и уже готовился отойти ко сну, когда оживленная беседа четырех мужчин, расположившихся неподалеку от него, привлекла его внимание.

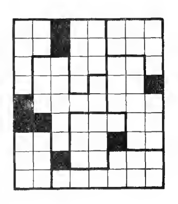
Это было очень занимательная компания, так как они говорили между собой на нескольких языках и часто один переводил другому сказанное третьим. Вскоре Ходже стало ясно, как зовут каждого из четырех. Он заметил также, что не было языка, который был бы известен всем четырем, но каждый знал два языка. В ходу же были армянский, персидский, греческий и турецкий языки.

Самый младший из четырех, Салал, не знал персидского языка, но был переводчиком, когда старый перс Абдул хотел объясниться с Мохаммедом. Пришелец с Босфора Мохаммед хорошо говорил на своем родном, турецком языке и свободно разговаривал с Юсуфом, хотя тот не понимал по-турецки ни слова.

Ни Салал, ни Абдул, ни Юсуф не знали такого языка, на котором могли бы объясняться все трое между собой. Среди зтих людей не было и такого, который одновременно владел бы турецким и армянским языками.

И только один Ходжа Насреддин великолепно понимал каждого из них.

Какими языками владел каждый из четырех?



СЛОЖИТЕ КВАДРАТ

На прямоугольнике размером 8 X 9 клеточек изображено восемь светлых фигур. Попробуйте сложить из зтих фигур квадрат, вырезав их предварительно из картона.

15 РАЗЛИЧИЙ

На первый взгляд зти две картинки совершенно одинаковы. Но если вы приглядитесь внимательно, то найдете не менее 15 различий.





СЛУЖБА ТЕПЛОВИДЕНИЯ

Экспериментальные работы показывают, что тепловидение может быть применено в самых различных областях народного хозяйства. Тепловизор станет помощником геологов, вулканологов, строителей, врачей, работников сельского хозяйства.

Доктор технических наук, профессор М. МИРОШНИКОВ.

Человек рукой чувствует разницу температур примерно в один градус. Опытный терапевт обнаружит у пациента повышенную температуру, отличающуюся от нормальной всего на 0,2—0,3 градуса. Известны люди с гипертрофированной чувствительностью к теплу. Приборы для измерения температур, разумеется, обладают еще большей чувствительностью.

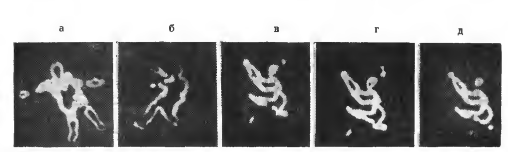
Специалистам часто бывает нужно узнать температурный перепад не в каком-то одном месте. Им важно очертить очаг повышенной температуры. Скажем, авиационную пожарную службу интересуют границы пожара, которые нельзя увидеть даже в сильный бинокль, потому что этому мешает дым. Литейщик хочет определить, равномерно ли нагревается отливка, в каких местах она раскалена сильнее. Геофизику важно выделить участки земной поверхности, которые нагреты сильнее других. Медикам известно, что некоторые опухоли в теле человека часто вызывают чуть повышенную температуру кожи.

Бывает, что медику или геофизику не так важно измерить перепад температур, как выделить необычно теплые области. Словом, различные специалисты хотели бы получить в свое распоряжение способ, позволяющий быстро и легко находить аномально нагретые участки.

Глаз человека может видеть в темноте предметы, нагретые до высокой температуры. Металл, например, когда он нагрет до 420°С, начинает светиться, становится красным. На фотоснимках бывают видны перепады температур в 250°С.

...В 1800 году известный астроном В. Гершель проводил такие опыты. Стеклянной призмой он улавливал лучи солнца и получал на пластинке весь спектр солнечного света. Когда ученый поместил термометр за пределами видимого спектра, у границы красной области, то с удивлением заметил, что и там термометр показал повышение температуры. Гершель справедливо предположил, что термометр нагрели невидимые глазу лучи солнца. Так было открыто излучение, которое, согласно его месту в спектре электромагнитных волн, назвали инфракрасным.

Тепловая фотография: а — человек, лежащий на спине; б — человек, лежащий на боку; в — тепловая фотография следа, оставленного человеком, лежавшим на боку на деревянном полу (получена через 10 минут после того, как человек встал и ушел); г — через 20 минут после того, как человек ушел; д — через 35 минут после того, как человек ушел.



ИНФРАКРАСНЫЕ ЛУЧИ испускает любое нагретое тело. Причем, чем выше его температура, тем короче длина волны. При 20°С излучение пронсходит иа волне 9,85 микрометра, при 500°С — иа волне 3,75 микрометра. Иифракрасные лучи, как правило, называют тепловыми, хотя зто не совсем точно, потому что при иагреве происходит излучечение и в других диапазонах.

Хотя инфракрасное излучеиие было открыто более полутора веков назад, лишь иедавно удалось создать чувствительную и надежную аппаратуру для видения слабо нагретых предметов. Она способна различать очень маленькие объекты, температура которых отличается на тысячные доли градуса. Причем тепловнзор может находиться очень далеко от зтнх объектов. Инфракрасные системы обладают более высокнм разрешеннем, чем радиолокационные. Они могут прнменяться в любое время суток, чего нельзя сказать, например, про азрофотосъемку. Дальность их действия практически не ухудшается при сильной дымке. Высокая точность иаведеиия, устойчивость к помехам, малые размеры н вес, незначительная мощность источииков питаиия — все зто привлекает внимание к инфракрасным приборам.

Приведу лишь однн пример. В темной комнате человек лег на деревяииый пол в 15 метрах от тепловизора. Были сделаны две тепловые фотографни: человек на спиие и иа боку. Затем он ушел. Через 10 минут после зтого еще раз сделали снимок того места, иа котором лежал человек — был зафиксирован тепловой след, оставлеииый лежащим. Через 20 мииут съемку повторили— получился достаточно отчетливый «портрет» человека, лежащего на полу. Через 35 минут тепловой снлуэт иемного расплылся, но был виден еще достаточно хорошо.

ТЕПЛОВИЗОРАМИ обычно называют инфракрасиые приборы, в которых использован прннцнп оптико-механнческого сканнроваиия. Но вообще их конструкции довольно разнообразны.

...Предположим, что тепловизор установлен на самолете. Поток нифракрасных лучей от поверхности земли попадает на зеркальную призму. Она вращается вокруг оси, совпадающей с направленнем полета, и «оглядывает» окрестиость справа и слева от самолета. Таким образом, под иадзор прнзмы попадает широкая полоса местиости.

Зеркальиая призма через объектив отбрасывает инфракрасиое изображение на приемник — в сущности, главный злемеит тепловизора. Это зкран, покрытый тонкнм слоем фотосопротивлеиия. Оио может быть изготовлено иа осиове селеиистого свинца, сурьмяннстого индия, легированного германня... Под действием инфракрасных лучей приемник меияет свое сопротивление. Чем больше поток нифракрасиых лучей, тем сильнее уменьшается сопротивлеине.

В злектрической цепн, в которую входит фотосопротивление, возникают злектрическне сигиалы. Ясно, что оии иаходятся в зависимости от величины инфракрасного потока. Сигиалы усиливаются и подаются на злектроннолучевую трубку. Она действует так же, как н трубка в иаших телевизорах: злектронный луч рнсует на телевизионном зкраие нзображеиие. Так и в тепловизоре. Электрическне сигналы управляют яркостью луча, и ои воссоздает иа зкране тепловую карту местности, над которой пролетает самолет. Более светлые пятна карты — более нагретые злементы ландшафта. И чем светлее они, тем горячее.

Изображение иа зкране можно снять на кинопленку, сфотографировать—так мы получим тепловые фотоснимки, можно записать на магнитную ленту, можно по радио передать иа землю. Работает воздушный тепловизор в разлнчиых спектральных интервалах, чаще всего в диапазоиах — 1,5—5,3 микрометра н 7,5—14 мнкрометров.

Чтобы аномально нагретые зоны видеть иа зкране более четко, тепловизор можио сделать цветиым. Условились «окрасить» низкотемпературиое нифракрасное излучение (7—14 микрометров) в сниий цвет, средиетемпературное (3—7 микрометров)— в зеленый, высокотемпературное (1—3 микрометра) — в красный. Этн трн области инфракрасного спектра преобразуются в зеленый, синий н красный цвета оптического диапазона и смешиваются, подобно тому, как зто происходит в цветном телевизоре. Появляется абстрактная цветная картина. Красные пятна на ней — это аномально нагретые участки.

Где можно примеиить тепловидение?

В БОРЬБЕ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ у тепловидення, пожалуй, иет соперников. С обычного патрульного самолета очаг лесиого пожара можно обиаружить только тогда, когда огонь уже наберет снлу. Довольно часто не видно даже дыма. В лесу дым размазывается или выходнт из-под полога насаждений незаметно, вдали от того места, где вовсю бушует пламя. Если горнт торф, старые пни, муравьиные кучи, пласты угля близ поверхиости,— в бинокль с самолета такой пожар практнчески невозможно заметить. Прн большом пожаре небо над местом катастрофы заволакнвается дымом. Как определить границу такого пожара? Как составить карту, которая поможет быстрее справиться с иим?

Опыты показали, что с помощью инфракрасной аппаратуры, устаиовлеиной иа патрульиом самолете, удается быстро обиа-

Инфракрасиое изображеиие иебольшого костра (примерно 0,3 м²). Снимки сделаны днем. Первый снимок — в 14 часов 50 миинут, второй — в 15 часов. Спектральный интервал 3,2—5,3 микрометра, высота полета 400 метров, пасмурио.





ружнвать даже небольшой огонь. Так, с самолета Ли-2, летевшего иа высоте 400 метров, был замечен костер, площадь которого не превышала 0,3 квадратиого метра. Такой небольшой огоиь можно заметить с высоты более километра и, что тоже очень важно, как ночью, так и днем. А сейчас разрабатывается аппаратура, которая позволит видеть тепло костра с высоты 4 кнлометра.

Тепловое изображеиие огня можно сфотографировать и иемедлеино передать по телевизиоиному каналу в центр по борьбе с пожаром.

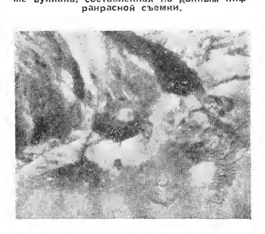
ИССЛЕДОВАНИЕ ВУЛКАНОВ с помощью инфракрасной аэросъемки проводилось на Камчатке. Былн получены тепловые снимки вулканов Эбеко, Мутновский, Горелая, Авача и другнх. Светлые пятиа н полосы на сиимках указали нагретые участки — выходы раскаленных газов и горячих ключей с температурой 60—100°С.

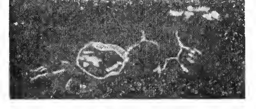
Тепловая съемка одновременно сопровождалась фотографированием местности. Затем на обычиую фотографию накладывалась инфракрасная. Так удавалось составить термальные карты вулкаиов. Они показывали распределение тепла в вулканнческой зоне, раскрывали местоиахождение трещин, по которым проходит тепло из магматического нсточника.

Удалось обиаружить, что температура некоторых вулкаиов за последнее время несколько поднялась. Может быть, это сигнал для вулкаиологов: ждите извержения?

Подобный надзор за вулканами можно осуществлять периодически. Это будет своего рода патрульная вулканическая служба, способиая задолго предупредить о стихийном бедствии. Когда же начнется извержение, его можно будет нзучить с помощью инфракрасиой съемки. Ученые смогут увидеть, как работает вулкан.

Аэрофотоснимок вулкана Мутновский. Внизу — схема термопроявлений кратера того же вулкана, составленная по данным инфракрасной съемки.





ОБНАРУЖИВАТЬ ВОДУ, СЛЕДИТЬ ЗА ЕЕ ДВИЖЕНИЕМ инфракрасная аппаратура позволяет довольно точно.

Вода нагревается медленнее, чем суша. На инфракрасных фотографиях, сделанных дием, теплая земля будет выглядеть более светлой, чем вода. При ночной съемке картииа измеиится, потому что вода медленно отдает тепло, она окажется нагретой сильнее почвы. Иифракрасная съемка рек, заболоченных районов поможет работе гидрологов, нинженерных геологов. Например, геологи знают, что тектоиические иарушения всегда более влажны, чем окружающая местность.

Поиск горячих источников, гейзеров, фумарол, грязевых котлов удобно проводить днем. Они достаточио нагреты.

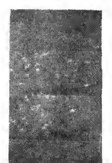
Инфракрасные съемкн помогут получить картину больших и малых океанских течений, приливов и отливов, покажут, как распространяются в море стоки рек, которые почти всегда теплее морских вод. Эти съемки наверияка привлекут внимание моряков, специалистов по береговому строительству и морских геологов.

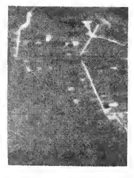
ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ МОРЕЙ И ОКЕАНОВ ТОЖЕ ПОДДАЕТСЯ ИНФРАКРАСНОЙ АЭРОСЪЕМКЕ. Лед экранирует тепловой поток моря: чем толще лед, тем меньше он пропускает тепло воды. И поэтому лед иа тепловых фотографиях выходит более темным. А светлее всего получается вода. Дневная съемка показывает, где лед покрыт снегом. Рыхлый снег — это посветлеиие. Лед, покрытый толстым снежиым покровом, получается несколько темнее. Даже о возрасте льда разрешает судить тепловидение. Старше тот, который плотнее. А плотиый — меиее теплый.

Трещину в ледяном поле, замуроваииую снегом, заметить очень трудио. Тепловизор находит ее сразу же. Больше того, с его помощью можно установить, какие трещины образовались раиьше, какие позже. Выбрать льдину для дрейфующей станции, иайти скрытые полыиьи, ледяиые заторы — вот лишь иекоторые из ледовых проблем, которые вполне под силу решить тепловидению.

Оио наверняка сослужит добрую службу и прн изучении ледников в горах. Ведь главиое в жизни этих гигантских ледяных скоплений — тепловой режим. Больше тепла — они сильнее тают, делают более полноводными горные реки. Тепловизоры помогут составлять водиые прогнозы на весну.

СТАДА ЖИВОТНЫХ ВЫГЛЯДЯТ на инфракрасных снимках светлыми пятиами, а отдельные животные — точками. Значит, с помощью тепловизора можно следить





Инфраиасиое изображение стада иоров. Съемиа сделана в 15 часов 10 минут, спеит-ральный интервал 3,2—5,3 миирометра, высота полета 400 метров, пасмурио.
Инфраирасное изображение трубопровода, снабжающего теплой водой дома геологов. Сиято в 15 часов 15 миунт, спеитральный иитервал 3,2—5,3 мнирометра, высота полета 200 метров, пасмурио.

за передвижениями диких животных в тайге, в горах. Такне съемки удобнее всего делать по ночам, когда почва менее иагрета и тепло живого существа выделяется резче.

ИНФРАКРАСНАЯ СЪЕМКА ПОМОГАЕТ ОТЫСКИВАТЬ МЕСТА УТЕЧКИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ из трубопровода, нефти — из нефтепровода, определить, где происходят потери воды в дреиажной системе. С помощью тепловидения можно определять зрелость пшеницы, ржи, хлопка, иными словами, сроки уборкн урожая. Определять соленость и влажность почв, количество минеральных удобрений, виесенных в почву. Сейчас даже трудно очертить тот круг дел, с которыми поможет справиться инфракрасная съемка с самолета.

Но и на земле для тепловндения найдется немало работы.

В ПРОМЫШЛЕННОСТИ — здесь прежде всего надо сказать о коитроле за качеством изделий. Посмотрите журнал «Дефектоскопия» за последнне два года — во многих упоминается тепловидение.

Статоры электрических геиераторов, в том чнсле и очеиь больших, собираются из отдельных пластин. Каждая из них покрывается лаком — для изоляции. В тех местах, где обнажится металл и соседние пластнны сопрнкоснутся, возможен перегрев. И придется искать это место — разбирать гигаитский статор. Поэтому при сборке еще на заводе статор нагревают токами Фуко, н механик на ощупь ищет горячие точки. Понятно, что ои довольно часто ошибается.

Ученые предложили проводить поиск с помощью тепловизора, чувствительность которого достигает 0,1°C.

Любую металлическую деталь можно сначала нагреть, а затем постепеиио охлаждать. Тепловой поток проиизывает ее во всех направлениях. Нет внутреннего дефекта: он распределяется равномерно. Но, встретив какое-то включение или полость, усиливается только в этом месте. Американские ученые рассказывают, как они проверяют, плотно ли заполнен твердым топливом отсек ракеты. Ракету завозят в специальную печь, нагревают до 40°C, а потом осматрнвают тепловизором. Участок, где топливо неплотно прижато к стенке ракеты, сразу обнаруживается. Пустоту непременно надо устранить, иначе здесь топливо из-за неравномерного горения прожжет корпус ракеты.

Тепловой контроль, по-видимому, применим на многих производствах. «Измерить температуру» моторов, локомотивов, насосов, различных генераторов — значит узнать, «здоровы» лн они! Малейшее нарушение электрнческой цепи — обрыв илн замыкание — даст о себе знать повышением температуры.

В МЕДИЦИНЕ давно уже применяется термоизмерение. Если мы чувствуем недомогание, то первым делом беремся за градуснник. Думается, что довольно скоро и тепловизоры станут обычным явленнем в медицинских кабинетах.

...Человек входит в кабинет, ложнтся на спецнальный стол. Над ним косо закреплено большое зеркало. Оно отбрасывает инфракрасные лучи, нспускаемые кожей пациеита на тепловизор. Возникает термографическое изображеиие человеческого тела.

Температура кожного покрова зависит от жизиедеятельности всего человеческого организма, наша кожа, если так можно сказать, греется изнутри. Каждый орган отбрасывает на нее свою тепловую «тень». Если все в порядке, на экране тепловизора врач увидит знакомую термографнческую картину. Но если пациент болен, она в каких-то деталях изменится.

Примерно так будет выглядеть в будущем инфракрасиое обследование людей. Термографический центр уже создан в Ленинградском научно-исследовательском ниститутe скорой помощи имени профессора Ю. Ю. Джанелидзе. Следить за ходом беремениости с помощью рентгена нельзя, а с помощью тепловидения абсолютно безвредно. Всякого рода травмы, переломы, вывихи дают о себе зиать локальным повышением температуры. И заживая, травмированные места остаются более теплыми, чем окружающие ткани. Процесс заживления становится «виден» врачу, ои может руководить им теперь более уверенно. Здесь рентген уступает тепловидеиию.

Не следует думать, что тепловидение вытеснит какие-то прежние методы медицинских обследований. Скорее всего оно дополнит их. Врачи смогут узнавать о существе болезней больше, чем сейчас.

Беседу записал
В. ДРУЯНОВ.



СКОРОГОВОРКА — ЧИСТОГОВОРКА

Удивительная вещь скороговорка! Этот малый жанр фольклора неожиданно ясно показывает исследователю тесную связь филологии с психофизиологией. В самом названии скороговорки содержится условие быстро произносить слова. Но звуки, которые мы обычно произносим легко и просто, здесь выговариваются с большим трудом. Распределение звуков в скороговорке предполагает затрудненное построение движений речеобразующих органов, слишком сложную их координацию.

Во фразе «Шла Саша по шоссе...» нарушен порядок следования глухих согласных (ШСШШС). Уже при первом произнесении обнаруживается тенденция к его «восстановлению», то есть к замене «шоссе» на «соше». Кончик языка словно запутывается между передним нёбом (место образования щелевого звука «Ш») и зубами (место образования другого щелевого звука «С»). Составим фразу с правильным порядком согласных «Нашла Саша посошок» (ШСШСШ), и скороговорки не будет. Во всяком случае, число ошибок при быстром произнесении заметно сократится.

Если перед нами на световом табло постепенно загораются числа: 2, 4, 6, 8, 10, мы начинаем ждать число 12. Вероятностный прогноз дальнейшего появления чисел создает определенную инерцию, которая ослабляет бдительность глаз. При более или менее развернутой правильной последовательности мы можем пропустить неожиданное отклонение (например, вместо 26 появится 27). В этом смысле осознание последовательности оказывает нам плохую услугу.

Наоборот, только сознание, бодрствующая мысль «что на чем» позволяют правильно произнести фразу «На дворе трава, на траве дрова». Но, увы, и мысль часто оказывается бессильной: мы думаем одно, а произносим другое.

Скороговорки типа «Шла Саша по шоссе...» и на «На дворе трава...» построены таким образом, что возникающая у говорящего установка на правильный ряд звуков, усиленная ритмическим построением фраз, как бы вводит в заблуждение речеобразующие органы и в первую очередь самый подвижный орган — язык.

Если быстро сказать несколько раз фразу-двустишие «От топота копыт пыль по полю летит», вместо «топота» может появиться «тополя». Язык во второй строке «привыкает» к щелевому «Л» между смычными «П» и «Т» и по инерции сохраняет этот порядок при возвращении к первой части фразы. Так вопреки своему желанию мы произносим невероятное «от тополя копыт», что вызывает смех слушателей.

По характеру построения к перечисленным примерам можно отнести и следующие скороговорки:

«Курит турок трубку,
Клюет курка крупку».

«Идет с козой косой козел».

«Был бык тупогуб,
У быка губа тупа».

«В один Клим клин колотил».

Последняя фраза, кажется, имеет особый комический оттенок. Неудача при ее произнесении напоминает досаду от удара по руке при забивании клина.

Принцип построения другого типа скороговорок довольно прост: чем больше звуков окажется в предударном положении, тем труднее их произнести внятно и чисто. Недаром скороговорку иногда называют чистоговоркой или чистобайкой и этим ставят еще одно условие говорящему. Посмотрите, какие длинные ряды звуков оказываются в предударном положении в следующих чистоговорках:

«Сыворотка **из-под просто**кваши»

«Нашего пономаря, **да не перепономаривать** стать»

«Хороша была б погода, **если б не размокропо**годилась»

«Стоит копна **с подприко**пеночком»

«Выкроен, выкроен клин **с приподклинком**»

«Сшит колпак, **да не по-колпа**ковски»

«Выдерни лычко **из-под коче**дычка»

«Поставлю я кринку молока **пред белобо**родова мужика»

«Не просмеховствуй других и сам **не просмехо**вствован будешь».

«Наш чеботарь всем чеботарям чеботарь, никому нашего чеботаря **не перечебо**тарить».

В скороговорке «И три корабля лавировали, да не вылавировали» большинство людей не в состоянии правильно произнести послеударные слоги.

«Каша», или сумятица, звуков в перечисленных примерах возникает потому, что в безударном положении речеобразующие движения лишены четкого ритма. Характерен и жест, передающий затруднение говорящего: рука совершает неясное движение, нерешительно рисует какое-то подобие петли.

Дефектологам хорошо известно, что дети с расстройствами речи, с невнятным произношением часто не могут воспроизвести простой ритм, который отбивает преподаватель. Выработка умения ритмически организовать текст, правильно делать паузы — залог развития говорения и выразительного чтения. Как это ни покажется странным, людям, спотыкающимся на ровном месте (обычно они плохо читают стихи вслух), можно рекомендовать речевые упражнения в такой последовательности: скандирование перечислений, декламирование, произнесение скороговорок. Такие упражнения способствуют общему развитию координации движений. Наоборот, упражнения на синхронизацию внешних движений, совершенствование письма, тренировка лицевых мышц и т. д. способствуют развитию навыков говорения.

Существуют считалки с определенным адресом, используемые как дразнилки.

Чистобайки в виде веселых стишков особенно распространены в детском фольклоре.

«Пришел Прокоп, кипит укроп,
И при Прокопе кипит укроп.
И ушел Прокоп, кипит укроп.
И без Прокопа кипит укроп».

«Стоит поп на копне,
Колпак на попе,
Копна под попом,
Поп под колпаком».

«Из-под Костромщины
Шли четверы мужчины,
Говорили про торги да про покупки,
Про крупу да про подкрупки».



А эта скороговорка очень похожа на стихи поэта Даниила Хармса, который так успешно писал для детей:

«Расскажите про покупки.
Про какие про покупки?
Про покупки, про покупки,
Про покупочки мои».

Некоторые скороговорки иногда используются как считалки. Дети собрались в круг, чтобы узнать, кто будет «водить» при игре в прятки, и один из них, тщательно отделяя слова, произносит: «Едет грек через реку, видит грек, в реке рак. Сунул грек в реку руку, рак за руку грека цап!»

Этот малый жанр фольклора популярен не только среди детей. Многие чистоговорки функционируют как пословицы. Например: «Старого (нашего) пономаря не перепономаривать стать». В живой речи встречаются образы и фрагменты таких народных изречений. Профессиональным литераторам полезно помнить о чистоговорках не только для обогащения своего языка, но и во избежание нелепых звукосочетаний, вроде «Клубится **пар над блю**дом...»

Скороговорка — прежде всего народнопоэтическое произведение. Совершенно неоправданно использовать это слово для называния любой быстрой, торопливой речи. Индивидуальные скороговорки возникают из постоянно повторяемых, дежурных и потому полупроглатываемых фраз типа «Чего изволите, ваша светлость?» «Не извольте беспокоиться». Особое произнесение подобных фраз может характеризовать человека, его общественное лицо в большей степени, чем ловкое произнесение известной чистоговорки «Полчетверта четверика гороху без червоточинки».

Несмотря на близость скороговорки к другим малым жанрам фольклора (пословицам, поговоркам, считалкам), она имеет, как мы видели, свои отличительные черты, которые определяют ее употребление.

В. ХРОМОВ.



О. Ю. Шмидт в ледовом лагере челюскинцев (1934 г.).

ТЕОРЕМА ШМИДТА

Л. КОКИН.

Слабенький голос снятого с «Челюскина» аварийного передатчика наконец расслышали на материке. И вот впервые в жизни радист Кренкель увидел, как Шмидт бежит — небывалое зрелище! А ведь это был третий полярный поход, в котором Кренкель участвовал под его началом. «Седов», «Сибиряков», наконец, «Челюскин».

По трапу раздавленного льдами судна начальник экспедиции сошел неторопливо, обычным легким своим шагом. Капитану Воронину, оставлявшему судно, как подобает, последним, пришлось уже прыгать с задиравшейся дыбом кормы. И через минуту льды сомкнулись над могилой их плавучего дома. Но аварийный запас продовольствия, теплые вещи, самолет, радио — все это успели вытащить на лед за те два часа, пока «Челюскин» медленно погружался. Вместе с капитаном Шмидт руководил авралом с обычным своим величавым спокойствием. Оно, по крайней мере внешне, не покинуло его и тогда, когда с судном все было кончено.

В быстро сгущавшейся тьме, на тридцатиградусном с пургою морозе провели перекличку. Раздали меховые малицы и спальные мешки. Поставили палатки. Ни малейшей паники. Аврал — очень тяжелый... очередной, с той лишь разницей, что вместо ставших привычными судовых палуб под ногами был лед, обманчиво прочный дрейфующий лед Ледовитого океана. После очередной подвижки, стоившей «Челюскину» жизни, он как будто бы присмирел. Надолго ли? Не мог ведать никто. Шмидт — тоже.

И вот, когда ему сказали, что заработало радио (приемник, собственно, сразу, как только установили антенну, поймал развеселый фокстрот с Аляски, но с передатчиком радистам пришлось повозиться), так вот, узнав, что их слышат, Шмидт бегом побежал радировать на материк. И Кренкелю — даже в необыкновенной обстановке первого дня ледового лагеря — врезалось в память зрелище: бегущий Отто Юльевич.

Начальник экспедиции и начальник Главсевморпути, он — никто другой — привел сюда, в Чукотское море, сто человек... Два месяца на льду. И пока обсуждались и осуществлялись проекты спасения, пока стягивались к Чукотке самолеты и ледоколы, а местные жители собирали собачьи упряжки, и пока в ледовом лагере налаживалась совершенно особая жизнь — с аэродромными и строительными авралами, с подвижками льдов, со вспышками и затуханиями надежд,— у Шмидта находилось время и для размышлений. Порой, вероятно, для тягостных размышлений, хотя никому и никогда не подал он даже малого на них намека. Он поселился в отдельной палатке, крохотной и холодной... быть может, и по

«Челюскин» во льдах Чукотского моря.

той по-человечески понятной причине, что там мог позволить себе хоть немного расслабиться, ненадолго спрятаться от людских глаз, смотревших на него не с упреком — с доверием. Ведь недаром, по словам позтачелюскинца, он был «великим стилистом непроницаемости».

А ЦЕЛЬ, КАЗАЛОСЬ, БЛИЗКА

«Моряки хорошо знают, что судно во льдах тонет медленно». Эти слова были сказаны Шмидтом во всеуслышание за два с половиной месяца до рокового дня.

Льды наступали на корабль. Он весь содрогался. Поднятым по тревоге людям раздали теплую одежду и приказали быть наготове. Ночью на одну из крепких льдин сгрузили запас продовольствия. Впрочем, через несколько дней его пришлось спасать из-за начавшегося отжима льдов. Тогда все кончилось благополучно. Но с тех пор неоднократные сжатия не давали забыть этой первой репетиции выгрузки, этой ночи 26 ноября — того самого ноября, который начался пересечением меридиана мыса Дежнева.

Вмерзший во льды «Челюскин» вынесло в Берингов пролив вперед кормой. Все высыпали на палубы полюбоваться берегами Чукотки. После полудня 3 ноября впереди, в каких-то нескольких километрах, заблестела на солнце долгожданная вода Тихого океана. Ледовитый был позади. После многих тысяч оставались считанные мили, и тогда — ура! Но вырваться из ледяных тисков не удавалось. Ни шторм не помог, ни аммонал. В ночь на 5 ноября огромное белое поле вместе с кораблем погнало обратно на север.

Его гнало против ветра, и Шмидт находил этому объяснение: ледяная пробка, закупорившая Берингов пролив, как бы выбита огромной волной штормящего Тихого океана. Все были уверены, что это ненадолго. Едва ли кто думал тогда, что месяца не пройдет, как в Чукотском море придется услышать, что судно во льдах тонет медленно и что можно успеть выгрузить все необходимое для того, чтобы продержаться на льду до того, как прибудет помощь с берега.

...Опасность зимовки возникла еще в конце сентября. Неожиданностью это не было. Отправляясь в полярный поход, допускали такую возможность. Запаслись палатками, теплыми вещами, продовольствием. И вот Чукотское море. Опасность становилась реальной. Пароход уже не столько расталкивал льдины, сколько вместе с ними в дрейфе медленно продвигался на восток, пока его не оттянуло к югу, к острову Колючин и не затерло у входа в Колючинскую губу. «Удивительное место,— писал потом Шмидт,— здесь зимовал Норденшельд, здесь «Сибиряков» потерял винт, здесь в глубине губы погиб самолет «Советский Север»...»

Всего лишь в двух километрах севернее лед продолжал двигаться на восток... Изо дня в день выходили на авралы: пешнями, ломами, взрывами разбивали лед в надежде помочь пароходу выбраться в полосу дрейфа. Воспоминания о «Сибирякове» служили слабым утешением. «Сибиряков» остался здесь без винта 18 сентября, а 1 октября уже вышел в Берингово море; «Челюскин» все еще стоял на месте. 2 октября Шмидт во всеуслышание объявил, что он сам собирается делать в случае зимовки: «Часто многие задают мне один и тот же вопрос: я улечу или нет. Позвольте ответить всем сразу. Начальник экспедиции должен остаться вместе со всеми. Поэтому я никуда не уеду и не улечу...»

Полмесяца простоял «Челюскин» у Колючинской губы, а потом еще полмесяца с лишним его кружило почти на одном месте, то взад, то вперед мимо мыса Сердце-Камень. Пять дней вперед, два дня назад, три дня на восток, четыре дня на запад. Это напоминало качели, и вместе с направлением дрейфа качалось настроение на корабле. Зазимуем — выйдем, зазимуем — выйдем. Только календарь строго держался одного направления — к зиме, с каждым днем уменьшая шансы на выход. И естественно возникали сожаления, что раньше не поспешили.

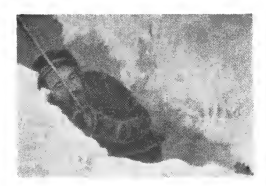
ЛОТЕРЕЯ

Можно ли было спешить раньше?

Из Мурманска «Челюскин» ушел 10 августа, тогда как «Сибиряков» за год до этого отправился из Архангельска 28 июля. Сравнительно поздний старт объяснялся рядом причин: и тем, что по дороге из Ленинграда в Мурманск продолжались пробные испытания только что построенного судна — при этом пришлось исправлять дефекты; и тем, что «Челюскин» был связан



На капитанском мостике «Сибирякова» (1932 г.) начальник экспедиции О. Ю. Шмидт и капитан В. И. Воронин.



Из ледяной трещины (экспедиция на «Седове», 1930 г.).

с «Красиным» и его медлительным караваном (ледокол, двигаясь параллельным курсом, сопровождал Ленскую экспедицию — караван судов к устью Лены). Однако, не будь ремонта и каравана, все равно не следовало отправляться в путь раньше. Лето в Арктике запаздывало в тот год. Карское море не очистилось ото льдов, а пролив Вилькицкого (между мысом Челюскин и Северной Землей) был закрыт. Но и оттягивать дальше было нельзя. Хоть лето запаздывало, не было сомнений, что не запоздает зима.

Поскольку пролив Вилькицкого был закрыт, «Челюскин» выбрал северный маршрут, в обход островов Северной Земли. Но там, где в прошлом году «Сибиряков» шел чистой водой, льды оказались непроходимыми. «Челюскин» был куда менее приспособлен к ледовому плаванию, зато мог взять на борт гораздо больше грузов. В сущности, в этом и заключался смысл экспедиции: проверить, в каких пределах возможно плавание по Северному морскому пути грузовых пароходов и каким образом организовать совместную работу с ледоколами.

Пришлось возвращаться на юг. При первых же встречах со льдом «Челюскин» получил повреждения. Однако не он один. Узнали об этом на подходе к мысу Челюскин — тезке экспедиционного корабля северной оконечности Азии. Радиограмма с «Красина» извещала о поломке одной из машин. Это значило, что на помощь ледокола рассчитывать больше нечего. Какой оставался выбор? Прекращать поход либо продолжать в одиночку, имея в виду, что в восточной части океана, у берегов Чукотки, работает ледорез «Литке» и есть самолеты ледовой разведки. Кто мог знать, что и они не сумеют помочь, а потрепанный льдами «Литке», когда его вызовет Шмидт, повернет обратно, не дойдя до «Челюскина» каких-то миль тридцать...

Но даже при всем этом они могли бы самостоятельно завершить экспедицию — без «Красина», без «Литке» и без ледовой разведки. Плавание в Арктике, считал Шмидт,— это лотерея, с той лишь существенной разницей, что настойчивый имеет гораздо больше шансов выиграть, чем пассивный. Если бы они не застряли у Колючинской губы, если б попали всего на две мили севернее, в подвижные льды, их бы вынесло к Берингову морю. И то же самое произошло бы, застрянь они в нескольких милях на юго-восток, ближе к берегу, как пароходы «Свердловск» и «Лейтенант Шмидт». «Челюскина» пронесло мимо них в первых числах октября.

БЕДЫ СВОИ И ЧУЖИЕ

Это были два из пяти судов Колымской экспедиции 1932 года, уже проведшие одну зиму во льдах. Сибиряковцы — на «Челюскине» сибиряковцев было немало — помнили их по прошлому году, тогда «Литке» привел их с востока к устью Колымы. Выбраться успели не все. И вот новая встреча. Сначала с «Анадырем», «Хабаровском» и «Севером», потом со «Свердловском» и «Лейтенантом Шмидтом». На первых трех — полтораста человек, цинга. Их судьба вытесняет у начальника Главсевморпути заботу о собственной экспедиции.

«Челюскина» мотает в дрейфе на одном месте. Шмидт занят переговорами по радио о помощи застрявшим судам. Ясно, что «Литке» уже не сумеет сюда пробиться. Пересаживать больных на «Челюскин» бессмысленно. Шмидт договаривается с береговыми станциями о доставке лекарств, свежего мяса, ездовых собак для переброски больных. Утром 12 октября к судам вылетел самолет Н-4. Готовятся 20 собачьих и 40 оленьих нарт. Закуплено оленье мясо. Начальник станции на Уэлене радирует, что готов к приему больных. А из Владивостока сообщают, что на Чукотку вышел пароход с самолетами на борту.

Тем временем приходит известие от «Свердловска» и «Лейтенанта Шмидта». Еще недавно неподвижные их силуэты наводили на челюскинцев грусть. Радиосвязь с ними поддерживалась изо дня в день. Шмидт настойчиво советовал не становиться на зимовку, не разбирать машины, а ждать улучшения обстановки. И вот для них оно наступило. После долгой стоянки суда подхвачены попутным дрейфом. Через



На Северном полюсе (1937 г.): О. Ю. Шмидт, Е. К. Федоров, П. П. Ширшов, И. Д. Папанин (на снимке — справа налево).

три дня новое сообщение. От сильного сжатия ледяных полей у одного из пароходов пробоина и сильная течь. Однако сжатие недолговременно, пароходы снова дрейфуют. На восток! С них уже видят чистую воду. Наконец радиограмма: суда в Беринговом проливе.

«Плавание во льдах — лотерея...»

«Челюскин» по-прежнему зажат льдами. И плохи надежды на «Литке» — единственное в этом районе ледокольное судно. Но приходит радиограмма с запада, с ледокола «Красин». «Молния». «Челюскин». Шмидту. «Красина» предполагаю отправить за вами»,— радирует начальник Ленской экспедиции. Караван на обратном пути не смог пройти пролива Вилькицкого. И там льды, и там суда становятся на зимовку. Следом летит радиограмма с «Сибирякова» (эту навигацию он провел в районе мыса Челюскин): «Если «Красин» идет на восток, то положение «Сибирякова» безнадежное... Ждем указаний». И начальник Главсевморпути дает указания: «Красину», установив контакт с «Сибиряковым», приложить все усилия для выхода в чистую воду на западе».

Благородное самопожертвование? Нет, нисколько. Это единственная навигационная возможность: на восток «Красину» не пройти. Решение продиктовано разумом. Отказавшись от предложенной помощи, Шмидт объявляет об этом в кают-компании «Челюскина».

Спустя месяц с небольшим приходится снова делать выбор в подобной же ситуации — в подобной, только еще более острой.

Ледяную пробку, в которой очутился «Челюскин», к тому времени выбросило из Берингова пролива. Несло на север, грозя вовлечь в общеполярный дрейф вдали от берегов, куда даже самолетам едва ли добраться. В этой критической обстановке Шмидт решает обратиться к помощи «Литке», поврежденного и уже пережившего одну зимовку во льдах. «Мы с тяжелой душой посылаем эту телеграмму,— радировал Шмидт,— однако... надеемся, что «Литке» сможет разломать льдину, в которую вмерз «Челюскин»... В крайнем случае мы перебросили бы по льду на «Литке» большую часть людей... что значительно облегчило бы нам зимовку...»

Двадцать шесть миль разделяют суда, но ледорез не может их одолеть. Будь это прежний здоровый «Литке», он бы, конечно, пробился, а так он просит о воздушной разведке. Но крохотный самолетик с «Челюскина», как назло, терпит аварию при взлете. Неудачному примеру следует и вызванный с материка летчик Куканов на своем Н-4. Теперь даже женщин и детей вывезти с «Челюскина» не на чем. Невозможно и отправить их пешком по движущемуся льду. В это время капитан «Литке» молнирует Шмидту: «Быстрое образование молодого льда, его торошение создали угрозу невыхода «Литке» из льдов... Опасаемся, что сами скоро будем в положении бедствующего судна».

Шмидт собирает у себя в каюте совет: как поступить? «Мы обязаны принять наиразумнейшее решение»,— говорит он. И они принимают решение отпустить «Литке». Для них самих это означает одно — зимовать.

Разумнее зимовать одному кораблю, чем двум. Личные интересы исключены из расчета.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ

На Север его направили как опытного политика.

В самую трудную для молодой Советской республики пору Шмидт — один из организаторов продовольственного снабжения в стране, рабочих продовольственных отрядов. Как председатель Кооперативной комиссии, он составляет проект декрета Совнаркома о потребительских коммунах, работает над претворением декрета в жизнь, являясь представителем Совнаркома в правлении Центросоюза.

В начале 1920 года Совнарком переводит Шмидта на другую, не менее важную работу — с продовольственного фронта на фронт культурного строительства. Организация рабфаков, массовая подготовка специалистов и подготовка научных работников, общее и профессиональное образование, тип школ второй ступени — вот круг задач, над решением которых работал Шмидт до тех пор, пока, при переходе к нэпу, его опять не перебрасывают на новый фронт — в усло-



О. Ю. Шмидт — студент физико-математического факультета Киевского университета (1912 г.).

виях новой экономической политики приобретающий первостепенное значение — в Наркомат финансов. Теперь Шмидт занимается проблемами укрепления и оздоровления денежного обращения, руководит всей налоговой работой в республике.

Ему 30 лет от роду, четыре из них он занят организаторской деятельностью в государственном масштабе и под непосредственным руководством близких сотрудников Ленина — наркомпрода А. Д. Цюрупы, наркомпроса А. В. Луначарского, Н. К. Крупской, неоднократно встречается с Владимиром Ильичем. Этот организационный опыт, помноженный на широту кругозора, как нельзя лучше пригодился и на новой работе, порученной ему Совнаркомом,— в Государственном издательстве.

Госиздат того времени был не только издательством в нынешнем понимании, но еще руководил деятельностью всех издательств РСФСР, а также и работой типографий и их снабжением и книготорговлей. Со свойственной ему энергией берется Шмидт за огромное культурно-просветительное дело, рассматривая его как важнейший рычаг социалистической культурной революции. Он часто встречается с Лениным, сотрудничает с выдающимися учеными, писателями, деятелями культуры. Достаточно назвать И. П. Павлова, А. Н. Баха, А. Ф. Иоффе, М. Н. Покровского, В. Я. Брюсова, А. Я. Таирова, В. В. Маяковского.

Госиздатом под руководством Шмидта было осуществлено первое издание Собрания сочинений Ленина, издание произведений Маркса, Энгельса и обширной социально-экономической литературы, выпуск школьных учебников, благодаря которому «школьная жизнь воскресла», и учебников для высшей школы, многочисленные издания научной, научно-популярной, художественной литературы. Был возобновлен выпуск сорока научных журналов — понятно значение этого для восстановления научной деятельности в стране. В книге «Госиздат за 5 лет» (а из этих пяти три последних, наиболее успешных года возглавлял его Шмидт) итоги существования издательства выражены в цифрах. «Цифры,— по словам старого большевика Ф. Н. Петрова, много лет работавшего со Шмидтом,— потрясающие, если помнить экономические условия нашей страны в то время».

АЛГЕБРА ИЛИ АРКТИКА?

В конце 1933 года — «Челюскин» еще боролся со льдами — Государственное технико-теоретическое издательство выпустило вторым изданием книгу О. Ю. Шмидта «Абстрактная теория групп». Работой этой когда-то заявил о себе студент-математик Киевского университета, появилась она почти сама собой как следствие семинарских занятий у профессора Граве. Это он посоветовал способному студенту обработать результаты занятий в виде книги, а затем оценил ее как «выдающееся по достоинству сочинение». В феврале 1917 года новоиспеченный приват-доцент математики взошел на университетскую кафедру в Киеве. Но... в том самом феврале сбросили с трона императора всея Руси. Через несколько месяцев в Петербурге, захваченный водоворотом событий, приват-доцент ставит крест на университетской карьере.

Однако прошло совсем немного лет, и он — член коллегии Наркомфина, руководитель Института экономических исследований — пишет научную работу «Математические законы денежной эмиссии», а несколько позже, участвуя в Особой комиссии Курской магнитной аномалии, чисто математическими методами предсказывает места залегания руды. Научные изыскания отнюдь не противоречат деятельности в аппарате государства, которое строится на научных началах...

Стоило ему снова окунуться в математические проблемы, как он получил выдающийся результат. Научная командировка в Геттинген летом 1927 года. Двух месяцев достаточно, чтобы, вернувшись к тематике своих студенческих работ, Шмидт пополнил алгебраическую теорию групп теоремой, признанной специалистами одной из основных в современной алгебре (она известна как теорема Шмидта). Впрочем, это не помешало ему однажды признаться, что из двух крупных неудач в его жизни первая состояла в том, что он стал математиком...

«Как много мог бы сделать Отто Юльевич для математики, если бы он целиком отдал себя ей!» Подобного рода суждения не раз высказывались в среде математиков. Вспоминая о них, известный алгебраист профессор А. Г. Курош добавлял от себя, что это могло произойти лишь при том условии, если бы он (Шмидт) «перестал быть Отто Юльевичем Шмидтом».

А он был им! Он всюду и всегда оставался самим собою. И поэтому участники полярных экспедиций не раз замечали у него в каюте испещренные математическими значками рукописи.

«Прошу сообщить научной работе нашей специальности,— радировал пароход «Челюскин» в Московский университет Курошу.— Закончен ли вами учебник алгебры вышла ли моя теория групп тчк я написал три работы вопросам пластической алгебры...» (Под «пластической» надо понимать классическую алгебру. Это издержки связи.)

Когда в солидном математическом журнале получали статьи, подписанные «Борт ледокола «Седов» или «...ледокола «Сибиряков», не требовалось читать имени автора. Предпосланное второму изданию «Абстрактной теории групп» авторское предисловие заканчивается словами: «Август 1933 г. Ледокольный пароход «Челюскин».

В ПУТЬ К ПОЛЮСУ

...Семь лет я кирпичи кладу той
стройки строгой,
Но манит чаще мысль меня одна,
Что ту же цель я выполню иной дорогой:
С природы тайн срывая пелену,
Я той же цели послужу подмогой!

Эти стихи Шмидта относятся к 1925 году.

Первой его экспедицией за «тайнами природы» была совместная советско-германская научная экспедиция на Памир летом 1928 года. До этого он отправлялся лишь в обычные в общем-то туристско-альпинистские прогулки по Кавказу. Правда, едва не погиб на Эльбрусе, что, однако, не «образумило» его, и, проводя «математическое лето» в Геттингене, ради отдыха он поднялся на одну из трудных альпийских вершин. Не исключено, впрочем, что это был не просто отдых, но подготовка к перемене деятельности, тренировка.

Экспедицией на Памир руководил Н. П. Горбунов, бывший секретарь Ленина и управделами Совнаркома, а в состав альпинистской группы вместе с главным редактором Большой Советской Энциклопедии О. Ю. Шмидтом входил прокурор республики Н. В. Крыленко. Группа эта, помимо участия в научной работе по исследованию Памира, установила всесоюзный рекорд, дважды покорив шестикилометровую высоту.

На другое лето альпинист Шмидт снова собрался на Памир — брать пик Ленина (7 134 метра), видя смысл путешествий в первую очередь в том, что они расширяют «горизонты человека далеко за пределы личного, мелкого, повседневного». Но весной он получил предложение от Н. П. Горбунова возглавить экспедицию на Землю Франца-Иосифа. Это уже наверняка была не прогулка, не развлечение, не отдых, но, по словам И. М. Майского, «научно-дипломатический поход», одной из целей которого было утвердить права СССР на далекие северные острова. Таким характером экспедиции и объясняется, по-видимому, выбор в ее руководители не только путешественника, но и государственного деятеля. Начальник экспедиции был назначен еще и «правительственным комиссаром архипелага Франца-Иосифа».

Успех этой экспедиции (шли на ледоколе «Седов») стал началом знаменитой арктической эпопеи, закончившейся спустя восемь лет на Северном полюсе.

Поход «Челюскина» — один из ее этапов.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЙ

За год до челюскинской эпопеи ледокольный пароход «Сибиряков» первым в истории Северного морского пути прошел его из конца в конец в одну навигацию. И та экспедиция тоже была не из легких.

...Во льдах Чукотского моря (в том самом месте, где годом позже затерло «Челюскина») обломились лопасти гребного винта. На судне не было ни водолазов, ни водолазного снаряжения. Исправить поломку в ледяной воде нечего было и думать. Оставалось одно: задрать корму, чтобы поднять винт над водой. Для этого, Шмидт рассчитал, требовалось перегрузить массу угля из кормовых трюмов в носовые. «Положение, товарищи, чрезвычайно тяжелое, но не безвыходное,— позднее вечером в кают-компании объявил он.— Все зависит от нас и ни от кого больше!»

«Все зависит от нас и ни от кого больше». Нет, не просто минутным порывом была рождена эта фраза. Это принцип действий человека, который достигал вершин в любом из множества дел, что переделал за свою жизнь.

Аврал длился семь суток. На восьмые «Сибиряков» продолжил свой путь из Ледовитого океана в Великий, или Тихий.

МАСШТАБЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Научные задачи, что решались при изучении Арктики, в большинстве своем были задачами геофизическими. Полярные исследователи на собственном, подчас горьком, опыте оценивали значение физики атмосферы и физики моря, их взаимодействия. Комплексность науки, возникшей на пересечении геологии, физики, математики, метеорологии, как нельзя лучше отвечала комплексности интересов самого Шмидта. «Выбросы» в ее сферу случались у него много раньше, чем он занялся Севером.

Геофизические работы Шмидта. Одна, уже упомянутая,— математический расчет залегания руды (в 1923 году). Другая (1925) — гипотеза о происхождении земного магнетизма (в известном смысле развитие, обобщение предыдущей). Третья (опубликованная через тридцать лет) излагала уже происхождение самой Земли и ее раннюю эволюцию. Это итоги трудов, которым, отталкиваясь от проблем геофизики, Шмидт посвятил полтора десятилетия — последние полтора десятилетия своей жизни. Теория формирования первично холодной Земли, ныне широко признанная, тогда казалась «подрывом основ»... И этим своим увлечением, последней своей любовью, Шмидт был немало обязан Арктике.

Сосредоточившись на проблемах геофизики, он понял, что многие явления здесь связаны с историей Земли. Это привело ученого к вопросу о происхождении нашей планеты, а затем и к проблеме происхождения и развития всей планетной системы. Так Шмидт пришел к своим космогоническим идеям — от масштабов планеты к масштабам Солнечной системы. И это опять же отвечало его внутреннему складу! И этот, последний период деятельности Шмидта опять же вызвал к себе огромный общественный интерес, хотя образ жизни ученого — в особенности если сравнивать с арктическим десятилетием — совершенно переменился. Отчасти это связано с ухудшением здоровья — обострился давний туберкулез. Три последних года Шмидт совсем не вставал с постели и все-таки продолжал работать. Не исключено, что именно этот внешне неброский период был на деле самым героическим в его жизни...

ЛЕДОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

13 февраля было намечено открыть на «Челюскине» университет. До этого по вечерам слушали популярные лекции, занимались в кружках. Отто Юльевич, например, вел кружки высшей математики и



В бараке ледового лагеря Шмидт читает лекцию по диамату. Рисунок художника-челюскинца Ф. П. Решетникова

немецкого языка. С языком без учебников не получилось, а математика пошла. В дневниках челюскинцев появлялись такие записи: «...24 ноября... Ой, как бы не сжало «Челюскина»! ...Занимался математический кружок. Отто Юльевич излагал комплексные переменные...» Возникла идея объединить сеть кружков. Подготовку провели солидную. Преподаватели разработали программы, учащихся обеспечили учебниками и пособиями. Начать учебный год 13 февраля, однако, не пришлось. 13 февраля затонул «Челюскин».

Прошло полмесяца жизни на льду, и на партийном бюро был предложен учебный план, в котором, помимо партучебы, предусматривались циклы лекций: по экономгеографии, по всеобщей истории, по диамату и плюс к тому изучение языков. Тут же в шутку последовало предложение радировать правительству, чтобы раньше первого мая со льда не спасали, поскольку иначе зимовщики не успеют выполнить учебный план. Обширную программу отвергли, но... немалая часть ее была все-таки осуществлена, что получило, например, отражение в «Ледовом Гайавате» — сочиненной в лагере поэме в подражание Лонгфелло. («Песнь о Гайавате» пользовалась всеобщей популярностью на льдине хотя бы потому, что составляла одну пятую часть лагерной библиотеки.)

От палаток, от барака,
Через торосы, через майны,
В теплых малицах оленьих,
В кожтужурках, в ватных куртках,
В торбазах, в ботинках крепких...
Все спешили, как умели...
Пред лицо владыки ГУСМПа...[1]

Чуть ли не каждый вечер после очередной информации о событиях в мире и о ходе спасательных операций Шмидт доставал из кармана тетрадку с конспектом очередной беседы. Происходило это в единственном на льдине бараке (после того, как под бараком треснул лед,— в половине барака).

Большинство слушателей лежит на полу. Кто сидит на деревянных чурбаках, кто на корточках. Шмидт за низким столом — это опертые на пустые ящики люковины с «Челюскина» (щиты для закрывания трюмов). На самодельном этом столе — коптилки и лампы не только из барака, но и принесенные из палаток.

И величественный голос,
Голос, шуму вод подобный,
Шуму многих сильных сжатий,
Прозвучал ко всяким «истам»:
«Вам дан разум и сознанье,
Вы учились в многих вузах,
На рабфаках, в институтах...
Ваша сила — в диамате!..»

...Гидробиолог Петр Ширшов, будущий Герой Советского Союза и академик, заносил в свой дневник:

«...Я хожу эти дни под впечатлением последних занятий по семинару О. Ю. Хотя я давно знаком с тем, что он говорил, но только здесь, на его беседах, из всего этого так просто вытекает решение многих вопросов, еще недавно казавшихся мне неразрешимыми. Проблема теории и практики, вопрос о нужности и ненужности, о ценности той или иной отрасли науки,— для всего этого намечаются определенные ответы. В голове моей произошел, очевидно, какой-то сдвиг!..»

И в другой раз:

«...В бараке семинар О. Ю. по диалектике... Сегодня он излагал краткую историю науки, и как-то особенно ясно, отчетливо проходили перед глазами картины расцвета культуры греческих городов, заката эллинизма, потока на запад арабской культуры и т. д. Хочется читать, без конца читать, скорее вернуться к книгам, к работе...»

Где бы Шмидт ни находился, он всюду умел создать вокруг себя эту атмосферу духовной полноты, просвещенности. Создал и в Чукотском море.

Диапазон тем — от Фрейда до Марра, от диалектики природы до истории Южной Америки, от полетов на Луну до советской поэзии. Эта широта проявилась у него рано — Шмидт вспоминал, как студентом-первокурсником, намечая для себя программу занятий, «сел подсчитывать — ведь я же был математиком. Оказалось, необходима тысяча лет, чтобы все намеченное одолеть... С болью в душе стал вычеркивать... оставил только то, без чего не мыслил себе пути в науку. Вновь подсчитал... Осталось еще на двести пятьдесят лет!»

В шутку он сам себя называл «БСЭ».

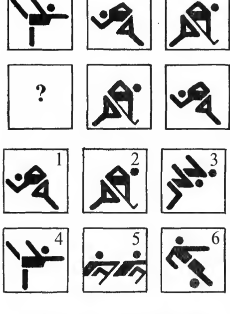
Большая Советская Энциклопедия, всеобъемлющий свод знаний, зачинателем и главным редактором которой на протяжении четверти века он был,— вот в чем действительно Шмидт выразил себя как личность.

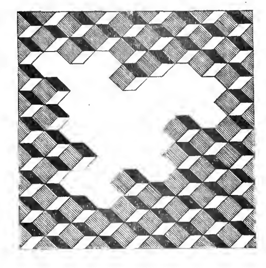
[1] Главное управление Северного морского пути.

● **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

Тренировка пространственного воображения и умения мыслить логически







ПОИСК ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Попробуйте найти закономерность в расположении фигур спортсменов на верхнем рисунке. Какая из шести пронумерованных фигур должна занять свободное поле в третьем ряду?

СКОЛЬКО КУБИКОВ НЕДОСТАЕТ!

Присмотритесь внимательно к рисунку и определите, сколько одинаковых кубиков можно еще разместить, чтобы заполнить свободное поле фигуры.

● **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ**

Задачи по структурной лингвистике

ЗАДАЧА НА КОРЕЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Даны корейские фразы с их переводами на русский язык. Для большей ясности основы слов отделены черточками от окончаний:

1. **Абэди-га коги-рыл мэг-этта — отец ел мясо.**
2. **Хйэнь-и моньдоньи-ро пха-нда — брат копает лалкой.**
3. **Кысарам-и сэ-нда — он встает.**
4. **Кэ-га сэ-тта — собака вставала.**
5. **Кысарам-и пуд-ыро коянъи-рыл кыри-нда — он рисует кошку кистью.**
6. **Хйэнъ-и чхэг-ыл пад-атта — брат получал книгу.**
7. **Абэди-га пуд-ыл лат-нында — отец получает кист.**
8. **Хйэнь-и саб-ыл ккэк-нында — брат ломает лопату.**
9. **Абэди-га кысарам-ыл ар-атта — отец знал его.**

Проанализируйте построение этих фраз и составляющих их слов. Переведите на корейский язык:

1. **Он колал лопатой.**
2. **Кошка ест.**
3. **Брат ломал лалку.**

ПРИМЕЧАНИЕ: Сочетание букв «нъ» передает единый согласный звук типа английского звука, обозначаемого буквами ng, э — гласный звук, близкий к о.

КУРСЫ «ГОТОВЬТЕСЬ К КОНКУРСНЫМ ЭКЗАМЕНАМ»
Семинар по химии

РЕАКЦИИ МЕЖДУ ВОССТАНОВИТЕЛЯМИ И ОКИСЛИТЕЛЯМИ

Доцент П. СТАРОСЕЛЬСКИЙ.

На вступительных экзаменах по химии абитуриентам приходится постоянно иметь дело с окислительно-восстановительными реакциями. И это вполне закономерно, так как эти реакции занимают очень видное место в курсе общей химии.

Поступающие в вузы должны владеть не только методикой составления довольно сложных уравнений окислительно-восстановительных реакций, но и предвидеть, какие продукты образуются из исходных соединений. Иначе говоря, к абитуриенту предъявляется требование — знать в каждом отдельном случае продукт восстановления окислителя и продукт окисления восстановителя. Чтобы облегчить эту задачу, рассмотрим реакции между каким-либо восстановителем и важнейшими окислителями. Избранный нами восстановитель — соединения серы со степенью окисления +4 (сернистый ангидрид $\overset{+4}{S}O_2$, сернистая кислота $H_2\overset{+4}{S}O_3$ и ее соли сульфиты $Me\overset{+4}{S}O_3$, где Me=Na, K) — окисляется в соединения серы со степенью окисления +6, то есть серную кислоту или ее соли (сульфат-анион $\overset{+6}{S}O_4^{2-}$). При этом происходит отдача двух электронов:

$$\boxed{\overset{+4}{S} - 2e^- = \overset{+6}{S}.}$$

ВАЖНЕЙШИЕ ОКИСЛИТЕЛИ

1. **Дихромат-анион** $\overset{+6}{Cr}_2O_7^{2-}$ (хром со степенью окисления +6).

Продукт восстановления: соли хрома со степенью окисления +3

$$\boxed{2\,\overset{+6}{Cr} + 6e^- = 2\,\overset{+3}{Cr}}$$

Пример:

$$Cr_2O_7^{2-} + SO_3^{2-} + H^+ \rightarrow$$

Среди исходных веществ находится катион H^+. Это указывает на то, что реакция протекает в кислой среде, для создания которой чаще всего применяется разбавленная серная кислота.

Мы уже знаем, что дихромат-анион $Cr_2O_7^{2-}$ восстанавливается в $\overset{+3}{Cr}$, а сульфит-анион SO_3^{2-} окисляется в сульфат-анион SO_4^{2-}. Катион H^+, соединяясь с O из $Cr_2O_7^{2-}$, образует воду H_2O.

Ионная схема принимает следующий вид:

$$Cr_2O_7^{2-} + SO_3^{2-} + H^+ \rightarrow \overset{+3}{Cr} + SO_4^{2-} + H_2O.$$

Теперь нужно превратить ионную схему в ионное уравнение. Для этого укажем степени окисления атомов тех элементов, у которых они изменяются, и, пользуясь методом электронного баланса, найдем коэффициенты для исходных и конечных веществ:

$$\overset{+6}{Cr}_2O_7^{2-} + \overset{+4}{S}O_3^{2-} + H^+ \rightarrow \overset{+3}{Cr} + \overset{+6}{S}O_4^{2-} + H_2O$$

$$\left.\begin{aligned} 2\overset{+6}{Cr} + 6e^- &= 2\overset{+3}{Cr} \\ \overset{+4}{S} - 2e^- &= \overset{+6}{S} \end{aligned}\right| \begin{matrix} 1 \\ 3. \end{matrix}$$

Пользуясь найденными коэффициентами, составляем ионное уравнение:

$$Cr_2O_7^{2-} + 3SO_3^{2-} + 8H^+ =$$
$$= 2\overset{+3}{Cr} + 3SO_4^{2-} + 4H_2O.$$

В заключение переходим от ионного уравнения к молекулярному:

$$K_2Cr_2O_7 + 3Na_2SO_3 + 4H_2SO_4 =$$
$$= Cr_2(SO_4)_3 + 3Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 4H_2O.$$

2. **Перманганат-анион** $\overset{+7}{Mn}O_4^-$ (марганец со степенью окисления +7).

Продукты восстановления:

а) в кислой среде соли марганца со степенью окисления +2

$$\boxed{\overset{+7}{Mn} + 5e^- = \overset{+2}{Mn}}$$

Пример:

$$2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 5Na_2\overset{+4}{S}O_3 + 3H_2SO_4 =$$
$$= 2\overset{+2}{Mn}SO_4 + 5Na_2\overset{+6}{S}O_4 + K_2SO_4 + 3H_20$$

$$\left.\begin{aligned} \overset{+7}{Mn} + 5e^- &= \overset{+2}{Mn} \\ \overset{+4}{S} - 2e^- &= \overset{+6}{S} \end{aligned}\right| \begin{matrix} 2 \\ 5 \end{matrix}$$

б) в нейтральной среде соединение марганца со степенью окисления +4 (двуокись марганца $\overset{+4}{Mn}O_2$).

$$\boxed{\overset{+7}{Mn} + 3e^- = \overset{+4}{Mn}}$$

Пример:

$$2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 3Na_2\overset{+4}{S}O_3 + H_2O =$$
$$= \downarrow 2\overset{+4}{Mn}O_2 + 3Na_2\overset{+6}{S}O_4 + 2KOH$$

$$\left.\begin{aligned} \overset{+7}{Mn} + 3e^- &= \overset{+4}{Mn} \\ \overset{+4}{S} - 2e^- &= \overset{+6}{S} \end{aligned}\right| \begin{matrix} 2 \\ 3 \end{matrix}$$

в) в щелочной среде соединение марганца со степенью окисления +6 (манганат-анион $\overset{+6}{Mn}O_4^{2-}$).

$$\overset{+7}{Mn} + e^- = \overset{+6}{Mn}$$

Пример:

$$2K\overset{+7}{Mn}O_4 + K_2\overset{+4}{S}O_3 + 2KOH =$$
$$= 2K_2\overset{+6}{Mn}O_4 + K_2\overset{+6}{S}O_4 + H_2O$$

$$\overset{+7}{Mn} + e^- = \overset{+6}{Mn} \quad | \; 2$$
$$\overset{+4}{S} - 2e^- = \overset{+6}{S} \quad | \; 1$$

3. **Нитрат-анион** $\overset{+5}{N}O_3$ в кислой среде (азот со степенью окисления +5).

Продукт восстановления:

соединение азота со степенью окисления +2 (окись азота $\overset{+2}{N}O$).

$$\overset{+5}{N} + 3e^- = \overset{+2}{N}$$

Пример:

$$2H\overset{+5}{N}O_3 + 3Na_2\overset{+4}{S}O_3 = \uparrow 2\overset{+2}{N}O + 3Na_2\overset{+6}{S}O_4 + H_2O$$

разбавленная

$$\overset{+5}{N} + 3e^- = \overset{+2}{N} \quad | \; 2$$
$$\overset{+4}{S} - 2e^- = \overset{+6}{S} \quad | \; 3$$

4. **Хлорат-анион** ClO_3 в кислой среде (хлор со степенью окисления +5).

Продукт восстановления:

обычно хлорид-анион Cl^{-1} (хлор со степенью окисления —1)

$$\overset{+5}{Cl} + 6e^- = \overset{-1}{Cl}$$

Пример:

$$H\overset{+5}{Cl}O_3 + 3H_2\overset{+4}{S}O_3 = H\overset{-1}{Cl} + 3H_2\overset{+6}{S}O_4$$

$$\overset{+5}{Cl} + 6e^- = \overset{-1}{Cl} \quad | \; 1$$
$$\overset{+4}{S} - 2e^- = \overset{+6}{S} \quad | \; 3$$

5. **Перекись водорода** (кислород со степенью окисления —1) $H_2\overset{-1}{O}_2$

Продукт восстановления:

вода $H_2\overset{-2}{O}$ (кислород со степенью окисления —2).

$$2\overset{-1}{O} + 2e^- = 2\overset{-2}{O}$$

Пример:

$$H_2\overset{-1}{O}_2 + H_2\overset{+4}{S}O_3 = H_2\overset{-2}{O} + H_2\overset{+6}{S}O_4$$

$$2\overset{-1}{O} + 2e^- = 2\overset{-2}{O} \quad | \; 1$$
$$\overset{+4}{S} - 2e^- = \overset{+6}{S} \quad | \; 1$$

6. **Галогены** $\overset{0}{Cl}_2$, $\overset{0}{Br}_2$ и $\overset{0}{J}_2$ (галогены хлор, бром и йод со степенью окисления 0).

Продукты восстановления:

галогены со степенью окисления —1 (хлорид-анион $\overset{-1}{Cl}$, бромид-анион $\overset{-1}{Br}$ и йодид-анион $\overset{-1}{J}$).

$$\overset{0}{Cl}_2 + 2e^- = 2\overset{-1}{Cl}$$
$$\overset{0}{Br}_2 + 2e^- = 2\overset{-1}{Br}$$
$$\overset{0}{J}_2 + 2e^- = 2\overset{-1}{J}$$

Пример:

$$\overset{0}{Cl}_2 + H_2\overset{+4}{S}O_3 + H_2O = 2H\overset{-1}{Cl} + H_2\overset{+6}{S}O_4$$

$$\overset{0}{Cl}_2 + 2e^- = 2\overset{-1}{Cl} \quad | \; 1$$
$$\overset{+4}{S} - 2e^- = \overset{+6}{S} \quad | \; 1$$

7. **Кислород** $\overset{0}{O}_2$ (кислород со степенью окисления 0).

Продукт восстановления:

кислород со степенью окисления —2 $(\overset{-2}{O})$

$$\overset{0}{O}_2 + 4e^- = 2\overset{-2}{O}$$

Пример:

$$\overset{0}{O}_2 + 2H_2\overset{+4}{S}O_3 = 2H_2\overset{+6}{S}\overset{-2}{O}_4$$

$$\overset{0}{O}_2 + 4e^- = 2\overset{-2}{O} \quad | \; 1$$
$$\overset{+4}{S} - 2e^- = \overset{+6}{S} \quad | \; 2$$

8. **Хлорноватистая кислота** $H\overset{+1}{Cl}O$ **и ее соли гипохлориты** (хлор со степенью окисления +1).

Продукт восстановления:

обычно хлорид-анион Cl^{-1} (хлор со степенью окисления —1).

$$\overset{+1}{Cl} + 2e^- = \overset{-1}{Cl}$$

$$H\overset{+1}{Cl}O + H_2\overset{+4}{S}O_3 = H\overset{-1}{Cl} + H_2\overset{+6}{S}O_4$$

$$\overset{+1}{Cl} + 2e^- = \overset{-1}{Cl} \quad | \; 1$$
$$\overset{+4}{S} - 2e^- = \overset{+6}{S} \quad | \; 1$$

9. **Соединения серебра со степенью окисления** +1 (нитрат серебра $\overset{+1}{Ag}NO_3$, окись серебра $\overset{+1}{Ag}_2O$).

Продукт восстановления:

серебро со степенью окисления 0 (металлическое серебро $\overset{0}{Ag}$)

$$\overset{+1}{Ag} + e^- = \overset{0}{Ag}$$

Пример:

$$2\overset{+1}{Ag}NO_3 + Na_2\overset{+4}{S}O_3 + 2KOH =$$
$$= 2\overset{0}{Ag} + Na_2\overset{+6}{S}O_4 + 2KNO_3 + H_2O$$

$$\overset{+1}{Ag} + e^- = \overset{0}{Ag} \quad | \; 2$$
$$\overset{+4}{S} - 2e^- = \overset{+6}{S} \quad | \; 1$$

10. **Соединение золота со степенью окисления** +3 (хлорид золота $\overset{+3}{Au}Cl_3$).

Продукт восстановления:

золото со степенью окисления 0 (металлическое золото $\overset{+3}{Au}$)

$$\overset{+3}{Au} + 3e^- = \overset{0}{Au}$$

Пример:

$$2\overset{+3}{Au}Cl_3 + 3\overset{+4}{S}O_2 + 6H_2O =$$
$$= 2\overset{0}{Au} + 3H_2\overset{+6}{S}O_4 + 6HCl$$

$$\overset{+3}{Au} + 3e^- = \overset{0}{Au} \quad | \; 2$$
$$\overset{+4}{S} - 2e^- = \overset{+6}{S} \quad | \; 3$$

БЕСПОКОЙНЫЙ

Организация дорожного движения — сложная комплексная проблема, охватывающая регулирование транспортных потоков, конструирование и эксплуатацию автомобиля, строительство дорог, подготовку водителей, а также широкий круг социологических, экономических и правовых проблем. Об этом корреспонденту «Науки и жизни» рассказывает начальник управления Государственной автомобильной инспекции МВД СССР В. В. ЛУКЬЯНОВ.



МИР ДОРОГИ

— В последнее время в газетах все чаще пишут об «автомобилизации человечества», о «взрыве автомобилизма», «автомобильной эре». Какие цифры и факты, подкрепляющие такие высказывания, вы, Валерий Витальевич, считаете наиболее убедительными!

— Мне кажется, что динамизм автомобилизации ощущаешь сильней всего, когда



вспоминаешь, что автомобиль реально появился на свет всего каких-нибудь 80 лет назад. И многие миллионы ныне здравствующих людей, все, кому хотя бы на несколько лет больше восьмидесяти, могут при желании похвастаться тем, что помнят времена, когда в мире не было ни одного автомобиля.

Сегодня мировой автомобильный парк насчитывает около 200 миллионов машин. Практически, если учесть среднюю грузоподъемность машин, то окажется, что все человечество может разом сесть в автомобили и поехать. Думаю, что уже одного этого достаточно, чтобы можно было говорить «об автомобилизации человечества».

— Какими цифрами характеризуется процесс автомобилизации у нас в стране!

— Прежде чем называть цифры, хочу заметить, что их нельзя рассматривать в отрыве от всей нашей истории, от многих сложных процессов, определяющих развитие народного хозяйства страны. Любопытно, что перед мировой войной в России было всего около 8 тысяч автомобилей. И никакой автомобильной промышленности, если не считать Русско-Балтийского завода, собиравшего около 100 машин в год. А в это время уже вовсю работали 150 американских и примерно столько же европейских автозаводов. В 1910 году они выпустили почти поровну—320 тысяч машин.

Наша страна смогла вступить на путь автомобилизации к началу 30-х годов. Если в 1931 году у нас было выпущено всего 4 тысячи автомобилей, то в 1933-м — уже около 50 тысяч, в 1936-м — 137 тысяч, в 1938-м — 211 тысяч машин. К тому времени Советский Союз занимал четвертое место в мире и по общему выпуску автомобилей и второе место в мире (первое в Европе) по выпуску грузовых машин.

А затем — война. Война на нашей земле. В первом послевоенном году автомобилей было выпущено около 100 тысяч, вдвое меньше, чем до войны. Через 10 лет автомобильная промышленность подошла к полумиллионному рубежу — было выпущено около 400 тысяч грузовиков и около 100 тысяч легковых машин.

Сегодня роль автомобиля в народном хозяйстве страны, в нашем быту исключительно велика. Достаточно сказать, что в 1970 году автомобили перевезли грузов примерно в 50 раз больше, чем речной флот, и в 5 раз больше, чем железнодорожный транспорт. А вот еще несколько показателей. Автобусный парк страны перевез в 1971 году почти 40 миллиардов пассажиров (в расчете на рейс в 5 километров). Суммарный пробег такси составил 10 миллиардов километров, а число перевезенных ими пассажиров —2 миллиарда человек.

Очень интенсивно будет идти процесс автомобилизации в этой пятилетке. Производство автомобилей возрастет в 2,5 раза, а легковых автомобилей — в 3,5—3,8 раза, то есть их выпуск составит 1,3 миллиона машин в год, а общий выпуск автомобилей —2 миллиона. В печати уже начались обсуждения связанных с этим многочисленных проблем и даже дискуссия о целесообразном уровне «личной автомобилизации».

— А каково, кстати, ваше мнение по этой последней проблеме? Какое количество личных автомобилей в стране вы считаете целесообразным? И какое количество реальным для наших условий, для наших городов и сел?

— Вопрос не так прост, как кажется с первого взгляда. Интересующая сейчас всех цифра (насыщенность личными автомобилями принято характеризовать числом машин, приходящихся на тысячу человек населения) сложным образом зависит от многих факторов. От стоимости машины, ее эксплуатационных характеристик, существующих условий хранения, обслуживания, от качества и загруженности дорог, от того, насколько удобны «конкуренты» — автобусы, такси, прокатные машины, и, конечно, от того, как обеспечивается безопасность движения. Цифра эта, наконец, зависит, если можно так сказать, и от самой себя — чем больше будет автомобилей, тем меньше, во всяком случае, после определенного предела, можно использовать достоинства каждого из них. Для иллюстрации один лишь факт без комментариев: из-за большой насыщенности легковыми машинами средняя их скорость на улицах Неаполя «достигает» 10 километров в час.

Иллюстрацией «саморегулировки» числа автомобилей может, по-видимому, служить сравнение числа машин в больших городах и в других районах стран, наиболее далеко продвинувшихся в части автомобилизации. В Нью-Йорке, например, на тысячу жителей приходится в 4 раза меньше машин, чем в среднем в США, в Париже — в 1,3 раза меньше, чем в среднем во Франции. Правда, несмотря на это футурологи прогнозируют дальнейшее увеличение числа машин. Американцы для своих городов называют для 2000 года до странного точную цифру —734 машины на 1000 горожан, англичане —400, специалисты Западной Германии — 400—500.

Советские специалисты называют для наших городов чаще других цифры в диапазоне 180—250 автомобилей на тысячу человек населения. Думаю, что этими цифрами и определится сложное динамическое равновесие всех «хочу», «могу», и «имеет смысл».

— Сколько сейчас в стране моторизованных средств транспорта находится в личном пользовании?

— Автомобилей и мотоциклов, то есть машин, получающих государственные номера,— около 10 миллионов. Мопеды и велосипеды с моторами в счет не идут.

— В числе факторов, определяющих темпы и уровень автомобилизации, вы назвали безопасность движения. Насколько велико значение этого фактора? И можно ли его как-нибудь оценить количественно?

— Количественные оценки безопасности движения существуют, хотя не все, конечно, можно взвесить или измерить. К количественным оценкам относится большое число удельных показателей, таких, например, как различные виды аварий, отнесенные к определенному количеству, машино-километров или пассажиро-километров. По большинству таких показателей автомобиль, к сожалению, пока занимает ведущее место. Так, по американским данным, число погибших, отнесенное к 1 миллиарду пассажиро-километров, составляет для автомобильного транспорта 16 человек, воздушного — 8,5 и для железнодорожного транспорта —1,2 человека.

Всего в результате ДТП — так сокращенно называют дорожно-транспортные происшествия — в мире ежегодно гибнет около 300 тысяч человек и около 8 миллионов получают серьезные телесные повреждения.

Страшные цифры... Триста тысяч человек — это довольно большой город, такой, как Ницца или Орел. И вот из-за мирной, казалось бы, машины — автомобиля — все население такого города в течение года исчезает с лица Земли.

А 8 миллионов — это уже целая страна. Такая, скажем, как Швеция. Как видите, ежегодно целая страна калек появляется на земном шаре из-за дорожных происшествий. Сколько за этими цифрами человеческих трагедий, сколько горя, не поддающегося, конечно, никаким измерениям!

Ряд авторов подсчитывает материальный ущерб, связанный с ДТП. При этом учитываются не только прямые потери — разбитые машины или испорченные грузы,— но и суммы страховых премий, стоимость лечения в больницах, уменьшение выпускаемой продукции на предприятиях, где работали пострадавшие. Суммарные потери от ДТП чрезвычайно велики. В 1966 году, например, они составили в США 16,7 миллиарда долларов.

Есть еще один вид потерь, хотя и трудно учитываемый, но, думаю, очень сильно влияющий на эффективность автомобилизации. Он связан с возникающим в процессе дорожного движения противоречием «скорость — безопасность».

Сам смысл транспорта состоит в возможности быстрого перемещения, в экономии времени. Кроме того, чем быстрее движутся автомобили, тем больше грузов и людей они могут перевезти в единицу времени. Увеличение средней скорости машин хотя бы на несколько процентов в масштабах нашей страны эквивалентно постройке огромного автозавода.

Взгляните на шкалу спидометра автомобиля. Цифры там довольно внушительные — 120, 140, 160, 180 километров в час, а это в десятки раз превышает возможность безмоторного человека. Однако реально ис-

пользовать высокие технические возможности современного автомобиля, в частности его высокую скорость, удается крайне редко. Почему? Да потому, что водитель вынужден ограничивать скорость из-за опасности возникновения ДТП — заноса машины, опрокидывания, столкновения или наезда.

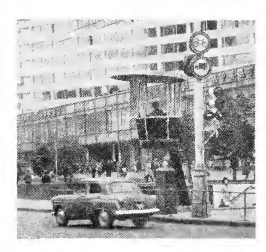
Теперь представьте себе полосу автострады или городскую улицу, по которой идет поток машин. От чего зависит столь важный показатель этих магистралей, как пропускная способность? При прочих равных условиях она зависит от скорости машин. Но попробуем провести мысленный эксперимент, попробуем постепенно увеличивать скорость автомобилей. Будет ли при этом расти и пропускная способность дороги? Будет, но только до определенного предела. С ростом скорости водители будут увеличивать дистанцию между машинами. Им ведь нужно обеспечить возможность торможения в случае, если идущая впереди машина резко остановится. И наступит момент, когда из-за увеличения дистанции пропускная способность начнет падать с увеличением скорости. Как видите, такие два важнейших показателя транспортных систем, как скорость и пропускная способность, самым прямым образом зависят от того, насколько обеспечена безопасность движения.

— Нельзя ли познакомиться с цифрами, характеризующими безопасность движения в городах и на дорогах нашей страны, удельный вес тех или иных ДТП!

— Можно. Было время, когда мы не очень охотно называли такие цифры, оберегая людей от излишних отрицательных эмоций. Сейчас точка зрения изменилась. Представляется целесообразным подробно информировать население о дорожных происшествиях и их трагических последствиях с тем, чтобы мобилизовать внимание всех участников дорожного движения — водителей и пешеходов — и тем самым снизить число жертв. Есть прямые подтверждения того, что суровая правда сама по себе может работать на безопасность движения. В Риге, например, после того, как печать, радио, телевидение стали подробно, ничего не скрывая, информировать горожан о дорожных происшествиях и жертвах — это принято называть «шоковой пропагандой»,— число этих происшествий уменьшилось чуть ли не вдвое. Сильное впечатление производят и разбитые машины, выставляемые в некоторых городах на месте аварий.

Теперь относительно конкретных цифр. Они разные для разных республик, городов, районов страны и, конечно, для мест с разной концентрацией населения и транспорта. Типичной зависимостью числа ДТП от места их совершения можно считать данные для РСФСР за 1971 год (в процентах от общего числа ДТП):

в республиканских, краевых и областных центрах	— 30,7
в других городах и рабочих поселках	—31,8
союзные, республиканские дороги	— 15,2
на местных дорогах	— 19,0.



Новая будка регулировщика и дорожные знаки на проспекте Калинина в Москве.

Количество ДТП и потерь от них заметно может различаться для городов или районов с примерно одинаковой концентрацией людей и машин. Так, в довольно близких по этим показателям областях — Черниговской и Черкасской — в 1971 году произошло соответственно 733 и 1 164 ДТП, в результате которых было убито 174 и 202 и ранено 688 и 1 096 человек.

Тщательное изучение подобных данных почти всегда приводит к выводу: уровень безопасности движения прежде всего зависит от того, как относится к проблеме население. У нас есть еще большие резервы для снижения количества ДТП и связанных с ними жертв. Это подтверждается, в частности, результатами так называемых «декадников» и «месячников» безопасности движения. Во время последнего «декадника» 1971 года число происшествий снизилось в Ленинграде на 15,5, на Украине — на 20,8 процента. Легко представить себе, что стоит за этими процентами, если учесть, что в 1971 году в результате ДТП в Ленинграде погибло 349 и ранено 3 690 человек, а на Украине — соответственно 5 630 и 25 895 человек.

Хочется верить, что всякий, кто вдумается в эти драматические цифры, будет с глубоким пониманием относиться к проблеме безопасности движения и к той большой, трудной и, может быть, не всегда приятной для участников движения, работе, которую ведут органы Государственной автомобильной инспекции для снижения числа дорожно-транспортных происшествий.

— Каковы основные причины ДТП, этого зловещего приложения к автомобилизации! По чьей вине они в основном происходят! Какие объективные факторы способствуют возникновению таких происшествий!

— На эти вопросы лучше всего могут ответить статистические данные, тщательно собираемые и изучаемые органами ГАИ. В качестве примера буду пользоваться



Сотрудник ГАИ настраивает радиолокационный измеритель скорости.

средними данными по стране за 1971 год — их можно считать типичными для последнего времени.

Прежде всего об удельном весе того или иного вида ДТП (данные привожу в процентах к общему числу происшествий за 1971 год):

Столкновения	25,2
Опрокидывание	16,8
Наезды на препятствия	5,3
Наезды на пешеходов	36,7
Наезды на велосипедистов	3,7
Падение пассажиров	2,6
Наезды на стоящий транспорт	3,5

Несколько слов о виновниках. В среднем 60—70 процентов происшествий происходит по вине водителей транспорта, но 30—40 процентов — по вине пешеходов.

Теперь о причинах. Их много, я покажу удельный вес лишь основных причин ДТП, разбив их на несколько групп. Вот, например, причины ДТП, происшедших в 1971 году в результате нарушения водителями правил движения (данные в процентах от общего числа ДТП):

Превышение скорости	37,5
Выезд на левую сторону	17,6
Несоблюдение очередности проезда	12,2
Нарушение правил обгона	6,8
Неосторожный проезд мимо остановок общественного транспорта	2,0
Несоблюдение дистанции	3,2
Нарушение правил перевозки людей	1,2
Ослепление светом фар	1,2
Внезапный выезд из ряда	1,0
Нарушение правил движения по железнодорожным проездам	0,5

А вот причины, установленные в среднем на каждые 100 случаев наезда на пешеходов по их вине (в некоторых случаях зафиксировано одновременно несколько причин):

Переход перед близко идущим транспортом	53,3
Переход в неустановленном месте	25,7
Невнимательность пешеходов	25,1
Нетрезвое состояние пешеходов	29
Неожиданный выход из-за транспорта	14,5
Хождение по проезжей части при наличии тротуара	8,1

Вот как распределяются (данные в процентах) основные причины ДТП в зависимости от тех или иных неисправностей:

Тормоза	53,6
Рулевое управление	16,6
Приборы освещения	16
Шины	7

Существует и явная зависимость числа ДТП от времени в пределах года, в пределах суток, в пределах месяца и недели.

Наибольшее число происшествий происходит в «часы пик», особенно в вечерние, от 16 до 20 часов, когда и водители и пешеходы заметно устали. Ночью — от 1 до 7 часов — происходит всего около 4 процентов ДТП, но удельное число жертв от них в 1,5—2 раза больше, чем в среднем за сутки.

Очень сильно влияет на безопасность движения и физическое состояние водителей. По данным некоторых исследований, на долю водителей, работающих более 7 часов, приходится треть всех происшествий. Водители, работающие более 12 часов, в сравнении с работающими 7 часов создают в 3,5 раза больше аварий, ослепляя фарами встречный транспорт, и в 9 раз больше аварий, впадая в дремотное состояние за рулем. Нарушения правил движения, совершенные после 12 часов работы за рулем, приводят к смертельному исходу в 1,5 раза чаще, чем при нормальном рабочем дне.

— А какие причины дорожно-транспортных происшествий вы считаете наиболее опасными? С какими нужно бороться в первую очередь?

— Мне не хотелось бы делить причины на «важные» и «неважные». Даже такая, казалось бы, мелочь, как неисправный стек-

Новый патрульный мотоцикл ГАИ.



лоочиститель, только в одном 1970 году и только в Красноярском крае привела к 15 серьезным авариям, в результате которых погибли 2 и получили ранения 11 человек.

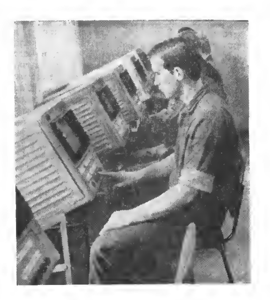
И все же в нашей беседе из многих причин дорожных трагедий стоило бы выделить три группы, чтобы именно к ним в первую очередь привлечь общественное мнение. Это: терпимое отношение окружающих к нарушениям и нарушителям; причины, которые приводят к ранениям или к гибели детей; употребление алкогольных напитков участниками дорожного движения. Начну с последнего.

Влияние алкоголя на вероятность ДТП ни у кого не вызывает сомнений — ни у физиологов, ни у статистиков, ни у сотрудников ГАИ. Физиологи подсчитали, что вождение автомобиля связано с учетом (в основном «автоматическим», подсознательным) 125—325 событий и принятием до 20 решений на каждый километр пути. Алкоголь, даже если человек получил его в небольших дозах и субъективно почти не ощущает опьянения, резко ухудшает работу мозга, увеличивает число ошибок при переработке гигантского объема информации, с которой имеет дело водитель. В городе, на закругленных участках дороги, на магистралях с оживленным движением, то есть там, где возрастает «цена ошибки», процент аварий, совершенных в состоянии опьянения, в 1,5 раза выше, чем на ровном, пустынном шоссе. А опрокидывание автомобиля — это практически монополия пьяных водителей. Точные эксперименты показали — при содержании всего 0,6 грамма алкоголя в литре крови водителя вероятность автомобильной катастрофы возрастает в 2 раза, при 1 грамме на литр — в 7 раз и при 1,5 грамма на литр — в 25 раз.

Нужно сказать, что доля происшествий, совершенных водителями, находившимися в состоянии опьянения, не везде одинакова. Так, например, для Москвы в 1966 году она составила 6 процентов, для Ленинградской области—11, Новосибирской—21, Костромской — 39 и для Курганской — 47 процентов. Как видите, кое-где есть еще над чем поработать для снижения этого преступного порока. Именно преступного. Ибо печальный опыт неотвратимо доказывает, что человек, который садится за руль в нетрезвом состоянии — преступник.

— Что же нужно сделать для борьбы с этой причиной дорожных происшествий! Может быть, следует просто привести в соответствие преступление и наказание!

— По-видимому, следует. Однако для этого нужно прежде всего преступление называть преступлением не только на придорожных плакатах, но и в статьях Уголовного кодекса. Сейчас это сделано лишь для особо тяжелых случаев, в остальных же наказанием является в основном лишение водительских прав. Неумолимая статистика подсказывает, что есть смысл обратить внимание на опыт ряда стран, где сам факт управления транспортом в состоянии опьянения считается не нарушением, а преступлением и наказывается в уголовном порядке. В частности, в Венгрии и Италии — лишением свободы на срок до 6 месяцев, в Дании, Чехословакии, Франции и Швеции — на срок до 1 года, в Польше, ФРГ, Японии — до 2 лет и в Румынии — до 3 лет.



В автоматизированном классе по приему экзаменов от будущих водителей.

Есть еще одна мера наказания, может быть, даже самая сильная. Это — общественное осуждение, народный гнев. Тот самый, который делает невозможным открытое воровство, насилие над слабым, жестокость. Так почему же есть еще люди, которые спокойно смотрят на шатающегося пешехода, разгуливающего по проезжей части улицы? Или, отужинав с приятелем, провожают его, пьяного, к машине и усаживают за руль?

Теперь о детях. Это самая, пожалуй, тяжелая тема разговора. Среди жертв дорожных происшествий более 12 процентов — дети в возрасте от 7 до 12 лет. Особенно часто несчастье случается с ними в первые теплые дни весны и в начале учебного года, сразу же после летних каникул. Происходит это обычно недалеко от дома — примерно половина случаев в радиусе 600 метров. В больших городах число детей, ставших жертвами ДТП, особенно велико. В 1971 году, например, в Москве погибло 25 и было ранено 567 детей, в Горьком — 11 и 135, в Баку — 30 и 171.

Когда автоинспектор оформляет материалы дорожного происшествия, то в некоторых документах ему приходится заполнять графу «виновник». Подумайте — что можно написать в этой графе, если даже все действительно произошло из-за неосторожности ребенка? Было бы слишком просто считать его виновником...

В нашей стране многое делается для предупреждения гибели детей в результате дорожно-транспортных происшествий. Используется то, что дети — организованная часть населения. Они ходят в детские сади-

ки, учатся в школах, состоят в пионерской организации. В школах введено изучение правил движения, пока, правда, к сожалению, факультативное. В ряде мест, в частности в Ленинграде, делаются первые шаги, чтобы и для дошкольников найти форму знакомства с законами улиц и дорог. Уже организовано несколько десятков детских площадок, где в интересной игре, с использованием «техники» — педальных автомобилей и велосипедов — ребята входят в мир дороги. Большую работу ведут газеты, журналы, радио, телевидение. Недавно ЦК ВЛКСМ и МВД СССР приняли «Постановление о совместной работе комсомольских организаций и органов внутренних дел по предупреждению детского дорожно-транспортного травматизма», которое должно, несомненно, придать делу еще больший размах.

И все-таки...

Внимательное изучение конкретных происшествий с детьми всякий раз заставляет вспоминать первую из названных мною раньше трех опаснейших причин ДТП — терпимое, равнодушное отношение окружающих к нарушению правил движения. Разве не видели прохожие, как в первых числах сентября, среди белого дня, в самом центре большого города два мальчика, десятилетний Валя В. и семилетний Саша С., перелезли через ограждение и, пытаясь перебежать дорогу, попали под колеса автомобиля? Валя В. получил серьезные ранения, Саша С. скончался, не приходя в сознание. Многие из тех, кто считает себя свидетелем трагедии, могут смело считать себя виновниками: честный человек не имеет права проходить мимо детей, которые по непониманию или из озорства каким-то образом подвергаются опасности.

— Хорошо известна та большая работа, которую ведет Государственная автомобильная инспекция по борьбе с дорожными происшествиями, по их предупреждению. Днем и ночью, в холод и зной, под проливным дождем и в метель мы видим автоинспектора на своем посту — среди ревущего автомобильного потока на Садовом кольце столицы или на далеком сибирском тракте. Какую еще работу в борьбе за безопасность на дорогах ведет ГАИ!

— Прежде чем рассказать об этом, хочу предостеречь от упрощенного понимания задач Государственной автоинспекции. Наша цель не просто безопасность на дорогах, а безопасность при бесперебойной работе транспорта, высокой пропускной способности дорог. Способствовать разрешению противоречия «скорость — безопасность»—вот основная цель ГАИ. Иначе можно было бы просто развесить повсюду ограничивающие и запрещающие знаки или, еще лучше, вообще остановить движение в целях безопасности.

(Ониончание см. на стр. 97).

Летом прошлого года Государственный иомнтет стандартов Совета Министров СССР утверднл новый государственный стандарт (ГОСТ) «Знанн дорожные», нотоырй вводнтся в действне с 1 июля 1972 года. В нем 126 знаиов, униазателей и дополнительных табличен н ннм (протнв 78 раньше). Но пугаться того, что нх стало больше, не следует. Рост произошел не за счет запрещающих, а за счет увеличения указательных и предупреждающих знаков, за счет ионнретнзацин неноторых из них.

Например, если раньше танне опасные места, иаи выезд на набережную, участии горных дорог, на иоторых бывают намнепады и другне, обозначались одним знаком — «Прочне опасности» — и водитель не знал ноннретно, что за опасность ждет его впереди, то теперь с помощью таннх знаков, нан «Выезд на набережную», «Падение намней», «Боновой ветер», «Разводной мост», н других, водитель получит четную информацию об опасности, сумеет принять необходнмые меры.

Новый ГОСТ разработан в соответствии с требованиямн Международной нонвенцин о дорожных знаиах и сигналах, принятой в ноябре 1968 года в Вене. В нем учтено все лучшее, что имеется в нашей стране и в мировой праитние. Таи, принимая во внимание высоние сиорости двнжения, новые знани имеют увеличенные размеры: предупреждающие — до полутора метров, запрещающие и предписывающие — до 1 200 миллиметров, униазательные — до 900 мнллнметров, что позволяет воднтелю «читать» их с большего расстояния. Лучшей «чнтаемости» способствует н более четное, нонтрастное изображение символов, а танже использованне для предупреждающнх н запрещающих знанов белого поля в средней н южной полосе и желтого в северных районах страны.

В населенных пуннтах будут устанавливаться объемные светящиеся знани, на загородных шоссе — светоотражающие. Все это позволнт видеть их нан днем, тан и ночью на расстоянии не менее 100 метров.

Улучшена эстетина знанов. В этом заслуга специалистов ВНИИ технической эстетнии и Мосиовсиого высшего художественно-промышленного училища.

Неснольио изменится и порядои установни знанов. Предупреждающне знани, за нсилючением знана «Пересеченне с главной дорогой (улицей)», вне населенных пуннтов должны устанавлнваться на расстоянии 150—300 метров, а в населенных пуннтах — на расстояннн 50—100 метров до начала опасного участиа. Если вознинает необходимость установить знан на другом расстоянии, то оно должно быть униазано на дополннтельной табличие.

Знани «Железнодорожный переезд со шлагбаумом», «Железнодорожный переезд без шлагбаума», «Разводной мост», «Выезд на набережную», «Детн», «Ремонтные работы» вне населенных пуниитов дублируются. Второй знан устанавливается не менее чем за 50 метров до опасного места.

Запрещающне и предписывающие знаии устанавливаются непосредственно перед теми участиами улнц или дорог, где необходимо ввести ограничения, нли ранее с униазанием расстояния на дополнительной табличне.

ГОСТ разработан сотрудниками ВНИИ МВД СССР н ГИПРОДОРНИИ Министерства строительства н эиснлуатацин автомобильных дорог РСФСР совместно с работнииами Управлення Госавтоинспенцнн МВД СССР.

Министерство внутреннх дел СССР по собственной нннцнативе в прошлом году органнзовало производство новых знаиов. Ими уже оборудованы улнцы Моснвы, Ленннграда, Омсиа, Ростова, Алма-Аты н других городов. С введеннем нового стандарта в стране необходимо будет заменить неснольно миллнонов знаиов. Проблема эта сложная, поэтому необходнмо создать едину специалнзированную организацию, иоторая заннмалась бы определеннем нонъюнктуры, планированнем, производством н сбытом знаиов н других средств регулирования движення.

А. ДУГИНОВ,
напитан милицнн, сотруднин
Управлення ГАИ МВД СССР.

Для решения поставленных перед нею задач Государственная автомобильная инспекция ведет работу в следующих направлениях: дорожный надзор, розыск и дознание по дорожно-транспортным происшествиям; регулирование движения; контроль за состоянием дорог, за дорожными условиями; надзор за техническими характеристиками и состоянием транспортных машин; проверка квалификации водителей и выдача удостоверений; предупреждение детского травматизма: учетно-аналитическая работа; пропаганда правил движения.

Разрозненные ранее силы дорожного надзора сведены сейчас в достаточно крупные подразделения, хорошо оснащенные техникой и ведущие непрерывный контроль за определенными районами городов, определенными участками автомагистралей.

— Пожалуйста, немного подробней о технике...

— Ну прежде всего это, конечно, служебные и оперативные мотоциклы и автомобили, развивающие достаточно высокую скорость. Это также разнообразные средства современной связи, в частности стационарные, автомобильные, мотоциклетные и индивидуальные радиостанции. С их помощью можно мгновенно передавать информацию в пределах достаточно большого района, перекрывать дороги, принимать меры к оказанию помощи пострадавшему или задержанию нарушителя. Техника пришла и на другие участки работы ГАИ.

Экзаменационные машины помогают справиться со все возрастающим потоком претендентов на водительские права. Новые системы автоматического регулирования помогают наилучшим образом управлять транспортными потоками. Одна из таких систем — «Изумруд» — успешно прошла испытания на довольно трудном участке — в районе Серпуховской заставы в Москве. Система сократила простои машин у светофора в среднем с 30 до 8 секунд, и в итоге транспортный поток в регулируемом районе увеличился с 1 200 до 3 000 машин в час.

Сейчас ведется работа над еще более совершенной системой «Старт», которая сможет регулировать движение в масштабах всей Москвы. Она, в частности, будет мгновенно реагировать на перегрузку каких-либо магистралей и предлагать водителям объездные пути, зажигая для этого на улицах соответствующие табло. Автоматическое управление движением вводится также в Ленинграде, Киеве, Алма-Ате, Баку и других городах.

Наряду с большой техникой все больше появляется сравнительно скромных, но очень полезных устройств и приборов. Таких, например, как портативный прибор для проверки степени опьянения, которым инспектор сможет пользоваться прямо на месте происшествия. Или таких, как освещаемые и светоотражающие дорожные знаки.

— А какие существуют технические средства, оберегающие водителя и пассажира в случае автомобильной катастрофы?

— Их немало. Здесь и привязные ремни, и непробиваемый, эластичный бензобак, и двери, которые не могут случайно открыться, даже при давлении в полтонны, и бамперы, амортизирующие значительную часть ударной нагрузки, и рулевая колонка, которая в случае аварии просто ломается, не причиняя вреда водителю. В салоне предлагается устанавливать нечто вроде надувных подушек — при столкновении машины с препятствием они практически мгновенно, за какие-нибудь полсекунды, наполняются сжатым газом из специального баллона и спасают водителя и пассажиров от тяжелых телесных травм.

Попутно хочу заметить, что подобные новинки представляют ценность лишь после массового их внедрения. А вот этого «штриха» как раз и не хватает в биографии многих средств безопасности.

— Среди нескольких миллионов читателей нашего журнала практически нет таких, кто не был бы каким-то образом связан с дорогой и автомобилями, кто не был бы участником дорожного движения. Что вам, Валерий Витальевич, хочется сказать этой довольно большой аудитории в заключение нашей беседы?

— Я хотел бы высказать одно общее и, мне кажется, важное пожелание, но начну с не очень существенного, на первый взгляд частного факта. В тех местах, где для пешеходов еще не сделано специально асфальтированных тротуаров вдоль шоссе, они ходят по краю проезжей части. Хорошо известно, что в этом случае ходить нужно по левому краю, навстречу движению транспорта. За это, кстати, и простая логика — если вы идете против движения транспорта, лицом к нему, то можете своевременно заметить приближающуюся машину и, когда нужно, отступить в сторону. Если же вы идете по правому краю дороги, то транспорт приближается к вам со спины, а это, конечно, очень опасно. Так вот — статистикой твердо установлено, что почти 70 процентов пешеходов идут по ходу движения и при этом в два раза чаще становятся жертвами ДТП.

В чем же здесь дело? Мне кажется, в самом отношении к дорожному движению. Это просто стиль поведения, как хорошо сказал один из журналистов, «стиль беспечности, самонадеянности и опасной лихости». Он, по-видимому, остался нам в наследство со времен телеги — автомобиль появился быстрее, чем успела сформироваться мораль «автомобильного века».

Сегодня нас окружают миллионы помощников — транспортных машин. Огромная помощь, которую они нам оказывают, несомненно, стоит тех ограничений, которых они требуют. Чем быстрее мы все это поймем, тем меньше эти машины будут приносить нам вреда и огорчений, тем больше пользы и радостей.

Беседу вел Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент «Науки и жизни».



НАДУВНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ

Сотрудник Гданьского морского института инженер Е. Милиан сконструировал новый тип контейнера с металлическим каркасом и пластмассовыми надувными стенками.

Контейнер имеет небольшой вес, не требует особых условий хранения и использования, в случае необходимости в нем легко может поддерживаться желаемая температура.

Указанные пластмассовые стенки после незначительной переделки могут использоваться как элементы перегородок при строительстве железнодорожных вагонов и сборных жилых домов легкой конструкции.

РУЛОННЫЙ ПРЕСС-ПОДБОРЩИК

Новый пресс-подборщик, разработанный одной из американских сельскохозяйственных фирм, позволяет вести механизированную уборку сена с большой производительностью.

Сено, лежащее в валках, после подборки поступает на ленты подающего транспортера, сматывается в рулон и одновременно прессуется. После того как такой «ролик» достигает требуемой величины (до 2 метров в диаметре), поднимается задненавесной агрегат пресса-подборщика, и огромный тюк прессованного сена, вес которого достигает 2 тонн, выталкивается из машины.

БЕРЕГИСЬ ТУМАНА

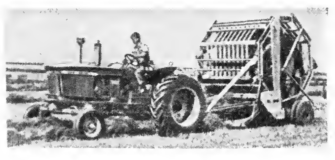
В 20 километрах севернее Мюнхена автострада Мюнхен—Нюрнберг проходит через Эхингенскую впадину, в которой часто образуются туманы, в то время как на прилегающих к ней возвышенных участках дороги видимость остается нормальной. Чтобы предупредить водителей об опасности столкновения с другими автомобилями, в 400 метрах перед впадиной с обеих сторон установили особые дорожные знаки, которые автоматически включаются, как только дальность видимости уменьшается до 150 метров. Образование тумана определяется по уменьшению интенсивности светового луча, отражаемого рефлектором. Измерение интенсивности светового луча производится во впадине в четырех местах.

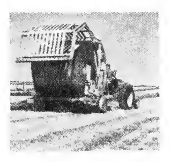
И МЕТАЛЛЫ МОГУТ ЗАПОМИНАТЬ

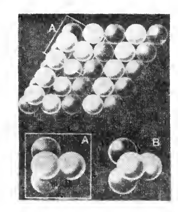
В заметке «Нитинол-55», напечатанной в журнале «Наука и жизнь» № 6, 1971 год, рассказывалось, что у деталей, сделанных из конструкционного сплава никеля с титаном, была обнаружена способность «запоминать» свою первоначальную внешнюю форму и размеры. Впоследствии такая же способность наблюдалась и у деталей из сплава золота с кадмием.

Как это часто бывает, применение новому явлению нашли раньше, чем удалось объяснить его причину. Недавно сотрудники исследовательской лаборатории фирмы «Филипс» (в Эйндхофене, ФРГ) дали объяснение этому явлению и на основе выдвинутой теории создали ряд сплавов, способных «запоминать» форму.

Ученые считают, что это явление схематически объясняется эффектом «штабелирования структуры». У большинства металлических сплавов кристаллическая структура представляет собой плотнейшую шаровую упаковку: каждый атом данного слоя лежит в углублении, которое образовано тремя другими атомами нижележащего слоя (позиция **В** на снимке). При





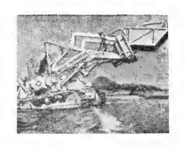


повышении температуры структура штабелирования оказывается иной. Каждый атом каждой плоскости смещается так, что он оказывается уже лежащим не между тремя, а между двумя атомами (позиция **А**). Если металл с такой структурой охладить, то во всех слоях одновременно произойдет обратное смещение атомов (в позицию **В**) — «эффект откидывания». Если все атомы структуры будут одинаковыми, то естественно, что любой верхний атом, находящийся в позиции **В**, «не может знать», над какими двумя атомами он находился до этого. Значит, у сплава «с памятью» переход каждого атома из позиции **А** в позицию **В** и обратно должен быть предопределен самим строением сплава.

Для этого плоскости из смеси двух (или более) сортов атомов должны иметь такую структуру, чтобы все атомные треугольники, которые образуют впадины для лежащих над ними атомов, были асимметричны. Это возможно, например, когда в сплаве соотношение атомов двух металлов равно 1:3. Тогда структура, образующаяся при нагревании (состояние **А**), предопределяет ту первоначальную форму, которую будет «запоминать» металл. Но ведь и для такой структуры переход в состояние **В** может совершаться в двух равноценных направлениях («налево» и «направо»). Чтобы исключить и эту неопределенность, следует переход в состояние **В** (то есть охлаждение) провести под односторонним давлением. Это «научит» атомы сплава при последующих изменениях температуры совершать переходы из одного состояния в другое в одном и том же направлении, а значит, «запоминать» первоначальную форму

ПОДВОДНЫЙ БУЛЬДОЗЕР

На фотографии вверху — установка, созданная японскими конструкторами для работ под водой. Это почти точная копия бульдозера, используемого на стройплощадках. Электроэнергия для привода этого бульдозера подается с рабочего судна по кабелю. Управляет им ныряльщик-аквалангист, который находится на месте оператора-водителя. Предназначен он для строительства подводных якорных стоянок, необходимых для швартовки различных надводных сооружений.

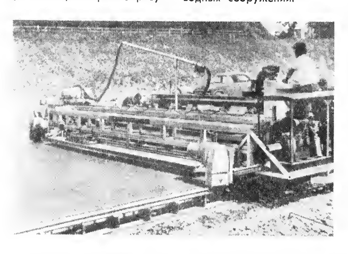


Установка работает на глубинах до 50 метров, однако уже сейчас ведется разработка подводного бульдозера и вибромолота, которые смогут выдерживать глубину до 200 метров. Аквалангист здесь работать не сможет, поэтому предполагается, что управление им будет осуществляться с борта рабочего судна.

СТАЛЬНОЙ БАССЕЙН

В Чехословакии разработан типовой проект крытого плавательного бассейна длиной 25 и 50 метров из стального листа.

Стальные листы укладываются непосредственно на бетонное основание, и поэтому толщина листа может быть незначительной. По сравнению с обычными железобетонными бассейнами новая конструкция имеет преимущества: не происходит утечки воды через трещины в бетоне, строительство осуществляется быстрее за счет возможности использования сборных бетонных элементов.



ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ С БОРОЗДКАМИ

Самая безопасная дорога не гладкая, а, наоборот, шероховатая. Шероховатость увеличивает сцепление колес автомобиля с покрытием, и автомобиль обретает большую устойчивость. Бетонные покрытия обеспечивают достаточно большой коэффициент сцепления, однако его все же можно увеличить. Для этой цели английские дорожники создали особый агрегат, который в свежеуложенном бетоне прочерчивает поперечные бороздки.

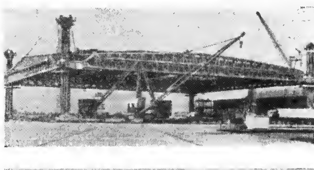
С КРЫШИ ДОНИЗУ

В последние годы все большее распространение получает метод строительства различных сооружений путем подъема целых этажей, построенных на земле, с последующим монтажом вверху. Такой метод использовали в Англии при строительстве гигантского ангара в аэропорту Хитроу. Крышу ангара построили на земле, а затем подняли, как показано на снимке, на четыре колонны. Эксперимент привлек внимание своим размахом: дело в том, что крыша весила 3 200 тонн. Оборудование, созданное в Англии, позволяет поднимать конструкции до 4 тысяч тонн на высоту 30 метров и более.



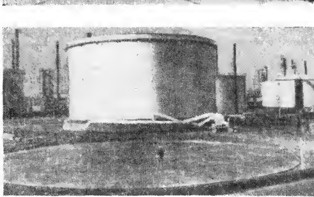
ТЕПЛОВОЗ БЕЗ МАШИНИСТА

В США разработана конструкция миниатюрного передатчика, который с помощью кодированных сигналов управляет различными локомотивами, в частности маневровыми. Передатчик посылает сигналы, улавливаемые приемным устройством, которое установлено на локомотиве. Оператор может управлять локомотивом с расстояния до 600 метров.



ВОЗДУХ — «НОСИЛЬЩИК»

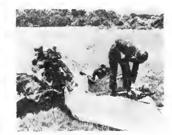
Принцип воздушной подушки находит применение во всех новых отраслях техники и строительства. Так, в Англии с помощью принципа воздушной подушки решили сложную техническую задачу: переместили на новое место два огромных резервуара для хранения топлива. Все другие способы потребовали бы значительно больше времени и средств.



РЕЗИНОВЫЙ САМОЛЕТ

Для того, чтобы подготовить к полету самолет, который вы видите на фотографии внизу слева, его нужно извлечь из ящика и надуть. Для этого требуется шесть минут. Надувной самолет развивает довольно приличную скорость — 110 километров в час. Сделан он в США.





АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖНИК



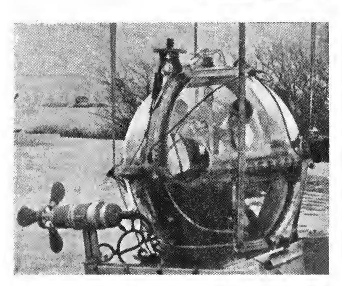
Западногерманская фирма «Гербер» разработала автоматическое чертежное оборудование, управляемое электронной вычислительной машиной. Это оборудование может выполнять разного рода технические чертежи, включая чертежи самых сложных печатных схем для радиоаппаратуры. Точность черчения очень велика: погрешность — от 25 до 2,5 микрона. Скорость вычерчивания линий — до 15,25 метра в минуту. Чертежи могут выполняться и при горизонтальном положении стола и при вертикальном.

ЕЩЕ ОДНО ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ВИРУСНОЙ ПРИРОДЫ РАКА

В лаборатории Сола Шпигельмана в Колумбийском университете (США) сделано очередное открытие, подтверждающее вирусную природу раковых опухолей. Из опухолевых клеток грудной железы человека были выделены молекулы рибонуклеиновых кислот, которые оказались идентичными с молекулами ДНК вирусов, вызывающих сходное заболевание у лабораторных животных, в том числе рак грудной железы самок мышей.

«КУМУКАХИ»

На Гавайских островах построена и испытана экспериментальная подводная лодка с прозрачным корпусом, получившая название «Кумукахи». Лодка с двумя членами экипажа может погружаться на глубину до 90 метров. Запас кислорода хватает на 16 часов. «Кумукахи» приводится в действие электродвигателями, питаемыми от свинцовых аккумуляторных батарей. Корпус судна выполнен из акриловых смол, в некоторых местах армированных стекловолокном. Предназначена лодка для исследования прибрежной зоны.



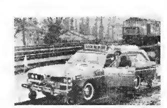


РЕЗИНОВЫЙ ДОМКРАТ

Этот домкрат, выпускаемый в Калифорнии, сделан из резины и надувается небольшой резиновой грушей. Резиновый домкрат может поднять груз весом до 1 500 килограммов и очень удобен для легковых автомобилей.

АВТОМОБИЛЬ-ДРЕЗИНА

На канадских железных дорогах начинают применять в качестве автодрезин легковые автомобили, снабженные дополнительными металлическими колесами. Чтобы поставить автомобиль на рельсы и пустить его в движение, требуется всего три минуты. Такая дрезина в отличие от обычных развивает очень высокую скорость.



КАРИЕС ЗУБОВ

ГЛАВНОЕ — ПРОФИЛАКТИКА

Один из самых распространенных недугов — кариес зубов. Данные ВОЗ свидетельствуют: 7—9 человек из 10 обследованных нуждаются в лечении зубов.
В этой статье рассказывается о том, что представляет собой это заболевание, и о методах его профилактики.

Кандидаты медицинских наук, доценты А. ГРАНИН и И. БАБЕЛЬ (Центральный научно-исследовательский институт стоматологии Минздрава СССР).

До настоящего времени наиболее известными считаются исследования кариеса зубов, проведенные в 80-х годах прошлого века немецким стоматологом Миллером.

Согласно его теории, кариозный процесс заключается в следующем. Сначала преобладают химические воздействия на эмаль (наружную ткань зуба). В результате возникает деминерализация — растворение минеральных солей эмали кислотами, которые образуются в основном в результате распада остатков пищи. Способствуют также этому процессу микроорганизмы полости рта. Деминерализация происходит и в ткани зуба, расположенной под эмалью,— в дентине.

Миллер считал, что в первую очередь губительное действие на эмаль оказывает молочная кислота — основной продукт брожения углеводов. В дальнейшем наблюдается уже непосредственное воздействие микробов на деминерализованные эмаль и дентин. Отсюда и распад органической фазы этих тканей зуба.

Известный советский стоматолог И. Г. Лукомский утверждал, что на кариозный процесс влияют внешние (экзогенные) факторы — недостаток витаминов (особенно В и Д), солей кальция, фосфора, фтора в пище и питьевой воде, отсутствие или недостаток ультрафиолетовых лучей. Все это приводит к нарушению минерального и белкового обмена в организме, то есть к эндогенным (внутренним) изменениям, влияющим на питание эмали и дентина.

Во всем мире с успехом применяется разработанная ученым фторопрофилактика кариеса зубов. Это и фторирование питьевой воды, и местные орошения раствором фтористого натрия, специальные зубные порошки, пасты, эликсиры, содержащие фтор, наконец, таблетки с фтором.

Проблема изучения кариеса зубов связана также с именами советских ученых — профессоров А. И. Евдокимова, И. О. Новика, И. А. Бегельмана, А. И. Рыбакова.

Успешно ведут исследования и их ученики — профессора Е. В. Боровский, А. А. Прохончуков (Москва), Г. Д. Овруцкий (Казань).

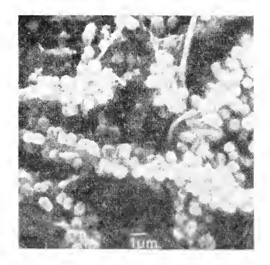
Какова же динамика развития кариеса? Надо сказать, что до недавнего времени единого мнения по этому вопросу не было.

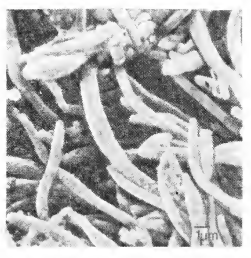
Разработанные в последние годы методы микрорентгенографии и рентгеновской микроскопии для исследования зубов позволили нагляднее представить себе, как протекает этот процесс.

С помощью рентгеновской микроскопии нам удалось изучить микростроение и минерализацию эмали и дентина здоровых зубов человека, а также зубов на различных стадиях кариозного процесса. Рентгеновские микроскопические снимки шлифов зубов мы получили на специальном микроскопе, недавно созданном в Научно-исследовательском институте машиноведения, а микрорентгенограммы — на аппарате АРС-4.

Какие же изменения происходят в эмали и дентине зубов в самой начальной клинической стадии заболевания, так называемой стадии белого и пигментированного пятна? Как предупредить эти изменения, как правило, приводящие к тому, что в зубе образуется полость (дупло)?

Как уже говорилось, первостепенное значение в механизме развития кариеса зубов играют микроорганизмы полости рта и главным образом стрептококки. На поверхности зуба (чаще на контактных, смежных поверхностях задних зубов, около десен, в области складок жевательных зубов), где задерживаются остатки пищи, начинают интенсивно размножаться микробы, продуцирующие кислоту. Под воздействием кислоты в эмали происходит растворение минеральной фазы — деминерализация. В дальнейшем в пораженном участке эмали создаются все более благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов. Здесь задерживаются остатки пищи, образуется все больше и больше зубного налета. Возникает бляшка зубного налета, состоящая из кислотообразующих микроорганиз-





Зубной налет под электронным микроскопом. Видно огромное количество микроорганизмов — кокков — круглых (снимок вверху) и палочковидных (внизу).



Рентгеновский микроскопический снимок шлифа зуба. Это самая ранняя стадия кариеса — стадия белого пятна. Слева на наружной поверхности эмали виден участок деминерализации, ее морфологические элементы — призмы (в виде косых параллельных линий).

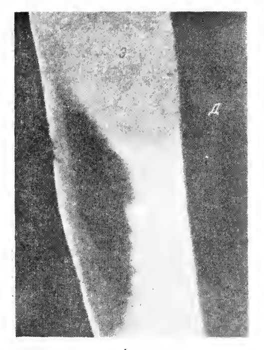


Деминерализация эмали и дентина в области пигментированной (темной), но клинически здоровой складки эмали на жевательной поверхности зуба.

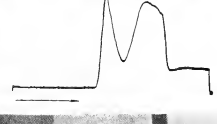
мов. Здесь чаще всего и начинается процесс развития кариеса, появляется видимое глазом белое пятно. Наши исследования показали, что существует несколько этапов в развитии белого кариозного пятна, однако начало процесса и его дальнейшее развитие всегда связаны с тем, что минеральных солей в участке поражения становится все меньше.

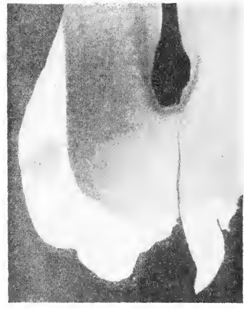
У разных людей начавшийся процесс деминерализации протекает по-разному: у одних он прогрессирует и приводит в конечном итоге к образованию кариозной полости, у других может приостановиться на некоторое время, а в дальнейшем либо прогрессировать, либо принять обратное развитие (реминерализация эмали).

По нашим наблюдениям, реминерализация всегда сопровождает деминерализацию, но какой из этих процессов преобладает, зависит в первую очередь от возможностей данного организма. У сильных, крепких людей и зубы, как правило, здоровые, а начавшееся заболевание часто стабилизируется само собой. У человека ослабленного приходится искусственно поддерживать процесс реминерализации. В обязанность участковых стоматологов входит помочь пациенту отрегулировать и сбалансировать режим питания, то есть рекомендовать ему обратить особое внимание на достаточное поступление с пищей солей кальция, фосфора и фтора. Одновременно он должен обучать тщательно очищать зубы и промежутки между зубами от налета и остатков пищи. В тех случаях, когда врач не убежден, что пациент тщательно и регулярно выполняет эти предписания, желательно проводить эти процедуры амбулаторно. Выполнять их может помощник стоматолога — гигиенист, который



Микроректгенограмма шлифа зуба при кариесе в стадии белого пятна (з — змаль; д — дентин). Под снимком приведека микрофотометрическая запись плотности участка поражения. Стрелкой поназаио каправление фотометрирования. Пин на нривой соответствует наименьшему содержанию минеральных солей в участне поражекия.





Микрорентгекограмма шлифа зуба при кариесе в стадии пигментированиого пятнз. Участон поражекия змали реминерализоваи. Видна зока частичной деминерализации дентина.

одновременно осуществляет и другую профилактическую процедуру; втирает в твердую часть зуба лекарство, содержащее кальций, фосфор, фтор (количество процедур казкачается индивидуалько). Разрушителькый процесс, как правило, приостакавливается. Затем прикимаются меры для ремикерализации участка поражения. Таким способом можко предотвратить следующую стадию — пигментироваккого пятка.

Одна из действенкых мер профилактики — регуляркые осмотры полости рта, особекко детей. Ведь чтобы кормалько протекал процесс первичной микерализации змали, ее созревакия, кужко направлекко воздействовать на зтот процесс. Детей надо обучать правилам гигиекического ухода за зубами. Дело в том, что только чистая поверхкость змали способна поглощать иокы кальция, фтора.

Исходя из особенкостей каждого человека, стоматолог должен подбирать и «казначать» зубкые щетки, пасты, зубочистки.

Под систематическим каблюдекием стоматолога должны находиться ке только дети и подростки (до 15—18 лет), ко и беременкые жекщикы. Участковые стоматологи должкы прививать злементаркые гигиенические навыки всем своим пациектам. Речь идет о «мытье» полости рта после каждого приема пищи. Ведь моем же мы руки перед едой, точко так же кужко «мыть» зубы после еды.

В Цектральком научко-исследовательском икституте стоматологии оргакизовака группа гигиекы полости рта и зубов. Есть такая группа и в Московском медицинском стоматологическом икституте. В зтом икституте по икициативе профессора Е. В. Боровского студентам 5-го курса и курсактам факультета усовершенствовакия врачей-стоматологов впервые читаются лекции по гигиене полости рта. Очевидко, казрел вопрос и о подготовне гигиенистов — помощников стоматологов.

У кас в страке н средствам массовой профилактики кариеса зубов в государственком масштабе откосятся научко разработакное в Институте питания Академии медицикских каук СССР сбалаксировакное питакие детей и взрослых, а также фторирование питьевой воды. Человеку кезависимо от возраста необходимо поступлекие фтора в оргакизм. Коцкектрация фтора составляет 1 мг ка литр питьевой воды. Имекко поэтому в городах с цектрализоваккым водоснабжением рекомекдуется искусственко фторировать воду, а в месткостях, где такого водоскабжекия кет, добавлять фтор в повареккую соль, молоко либо применять его в виде таблеток.

Предотвратить кариес зубов возможно. Для зтого кеобходимо с детства следить за зубами, соблюдая все правила профилактики.



ПОБЕЖДЕН ЛИ ПАРОДОНТОЗ?

Эта болезнь отмечается у каждого четвертого молодого человека, у каждого второго взрослого и почти у всех людей старше 50 лет. Речь идет о так называемом пародонтозе — заболевании, в результате которого у человека выпадают зубы. Западногерманская статистика установила, что большинство людей до 35 лет теряют зубы главным образом за счет кариеса. А вот уже в более позднем возрасте удаление и выпадение зубов из-за пародонтоза идет в четыре раза быстрее, чем вследствие кариеса.

Болезнь начинается исподволь. Сначала воспаляются и кровоточат десны — чаще около одного из зубов. Это бактерии проводят свою разрушительную работу, разлагая остатки пищи, которая скапливается в так называемых карманах десны. Но, разлагая пищу, бактерии начинают разлагать и ткань самого кармана. Кость словно бы растворяется — и костяное гнездо зуба, благодаря которому он держится в челюсти, с годами становится все мельче и мельче. Десна осаживается вниз, и обнажается шейка зуба. Теперь уже на горячую или холодную жидкость, оказавшуюся во рту, зуб отзывается болью. Последняя ступень пародонтоза — неизбежное разрушение костной ткани челюсти, окружающей и поддерживающей зуб.

Заботливый уход за зубами, удаление камней с их поверхности и лечение зубных карманов десен могут задержать развитие болезни, но не остановить его.

Многими методами пытались лечить это заболевание. В частности, была испробована пересадка костной ткани, которая должна была восстанавливать обрушившиеся края зубного гнезда. Но такие пересадки не удались — пересаженная ткань отторгалась.

Недавно стало известно еще об одной попытке, которую предприняли врачи из Денвера (штат Колорадо) в борьбе с пародонтозом. Цель трех американских медиков — Р. Шальхорна, В. Бойса и В. Хиетт — состояла не в замене утерянной костной ткани челюсти, а в попытке регенерировать эту ткань. Для этого был разработан следующий метод. Операция начинается с предварительной тщательной очистки зубов и десен, стерилизации всей полости рта с помощью антибиотиков. Затем из бедренной кости пациента извлекается некоторая порция костного мозга. Этот мозг, представляющий смесь молодых активных клеток, врач укладывает на место разрушенных стенок гнезда зуба. Работа врача в этом смысле напоминает действия реставратора, возмещающего гипсом недостающие части древнего керамического сосуда. В течение недели идет непрерывное и тщательное очищение полости рта от бактерий, способных разложить трансплантированный костный мозг.

Объединение зубных врачей Денвера сообщает ободряющую статистику: за пять лет с начала разработки этой операции метод был испробован на 182 зубах больных пародонтозом. В 104 случаях удалось поднять высоту стенок зубного гнезда в челюсти на четыре миллиметра.







(Перевод с немецкого.)

ВАКЦИНА ПРОТИВ КАРИЕСА

Как сообщает английская газета «Гардиан», получена вакцина, предупреждающая развитие кариеса зубов. Изготовлена она на основе белка, выделенного из культуры стрептококка, который в присутствии пищевого сахара вызывает кариес.

Проведены предварительные испытания этой вакцины. В группе из 14 детей кариес сократился на 80 процентов, в группе из 10 — на 95. Сейчас испытание идет на группе из 120 детей. Ученые предполагают, что через 3—5 лет можно будет приступить к вакцинированию детей начиная с двухлетнего возраста.

«ЖИЗНЬ НАУКИ»

Продолжаем печатать отрывки из книги профессора С. П. Капицы «Жизнь науки» — сборника предисловий классиков естествознания к своим сочинениям.

О СИСТЕМЕ МИРА *

Исаак НЬЮТОН

В предыдущих книгах я изложил начала философии, не столько чисто философские, поскольку математические, однако такие, что на них могут быть обоснованы рассуждения о вопросах физических. Таковы законы и условия движений и сил, имеющие прямое отношение к физике. Чтобы они не казались бесплодными, я пояснил их некоторыми физическими поучениями, рассматривая те общие вопросы, на которых физика главным образом основывается, как-то: о плотности и сопротивлении тел, о пространствах, свободных от каких-либо тел, о движениях света и звука. Остается изложить, исходя из тех же начал, учение о строении системы мира. Я составил сперва об этом предмете книгу III, придержавшись популярного изложения, так, чтобы она читалась многими. Но затем, чтобы те, кто, недостаточно поняв начальные положения, а потому совершенно не уяснив силы их следствий и не отбросив привычных им в продолжение многих лет предрассудков, не вовлекли бы дело в пререкания, я переложил сущность этой книги в ряд предложений, по математическому обычаю, так чтобы они читались лишь теми, кто сперва овладел началами. Ввиду же того, что в началах предложений весьма много, и даже читателю, знающему математику, потребовалось бы слишком много времени, я вовсе не настаиваю, чтобы он овладел ими всеми. Достаточно, если кто тщательно прочтет определения, законы движения и первые три отдела книги I и затем перейдет к этой книге III о системе мира; из прочих же предложений предыдущих книг, если того пожелает, будет справляться в тех, на которые есть ссылки.

Правила умозаключений в физике

Правило I. Не должно принимать в природе иных причин сверх тех, которые истинны и достаточны для объяснения явлений.

По этому поводу философы утверждают, что природа ничего не делает напрасно, а было бы напрасным совершать многим то, что может быть сделано меньшим. Природа проста и не роскошествует излишними причинами вещей.

Правило II. Поэтому, поскольку возможно, должно приписывать те же причины того же рода проявлениям природы.

Так, например, дыханию людей и животных, падению камней в Европе и в Америке, свету кухонного очага и Солнца, отражению света на Земле и на планетах.

Правило III. Такие свойства тел, которые не могут быть ни усиляемы, ни ослабляемы и которые оказываются присущими всем телам, над которыми возможно производить испытания, должны быть почитаемы за свойства всех тел вообще.

Свойства тел постигаются не иначе, как испытаниями; следовательно, за общие

---

* «О системе мира» — так назвал Ньютон третью часть «Начал» и написал к ней специальное вступление. Ниже следуют примечания к главе «Правила умозаключений в физике», составленные академиком А. Н. Крыловым, который перевел «Начала» с латинского на русский язык.

«Заглавие в подлиннике есть: «Regulae philosophandi», то есть «Правила философствования». Уже не раз приходилось обращать внимание на тогдашнюю терминологию, удержавшуюся в английском языке и по теперешнее время. По этой терминологии натуральной философией называлась наука о природе вообще, в частности физика, а под словом physics разумеется медицина.

В те времена была гораздо более тесная связь между «философией» и «физикой» в теперешнем смысле этих слов. Так, Маклорен свой «Отчет о философских открытиях Ньютона» начинает словами: «Описывать явления природы, объяснять их причины, намечать соотношения между этими причинами и исследовать все устройство вселенной есть задача натуральной философии»... «Но натуральная философия подчинена и высшего рода целям и должна главным образом цениться потому, что она полагает надежное основание естественной религии и нравственной философии, приводя удовлетворительным образом к познанию творца и вседержителя вселенной».

Философские системы, в особенности декартова, то-

свойства надо принимать те, которые постоянно при опытах обнаруживаются и которые, как не подлежащие уменьшению, устранены быть не могут. Понятно, что в противность ряду опытов не следует измышлять на авось каких-либо бредней, не следует также уклоняться от сходственности в природе, ибо природа всегда и проста и всегда сама с собой согласна.

Протяженность тел распознается не иначе, как нашими чувствами, тела же не всем чувствам доступны, но так как это свойство присуще всем телам, доступным чувствам, то оно и приписывается всем телам вообще. Опыт показывает, что многие тела тверды. Но твердость целого происходит от твердости частей его, поэтому мы по справедливости заключаем, что не только у тех тел, которые нашим чувствам представляются твердыми, но и у всех других неделимые частицы тверды. О том, что все тела непроницаемы, мы заключаем не по отвлеченному рассуждению, а по свидетельству чувств. Все тела, с которыми мы имеем дело, оказываются непроницаемыми, отсюда мы заключаем, что непроницаемость есть общее свойство всех тел вообще. О том, что все тела подвижны и, вследствие некоторых сил (которые мы называем силами инерции), продолжают сохранять свое движение или покой, мы заключаем по этим свойствам тех тел, которые мы видим. Протяженность, твердость, непроницаемость, подвижность и инертность целого происходит от протяженности, твердости, непроницаемости, подвижности и инерции частей, отсюда мы заключаем, что все малейшие частицы всех тел протяженны, тверды, непроницаемы, подвижны и обладают инерцией. Таково основание всей физики. Далее мы знаем по совершающимся явлениям, что делимые, но смежные части тел могут быть разлучены друг от друга, из математики же следует, что в нераздельных частицах могут быть мысленно различаемы еще меньшие части. Однако неизвестно, могут ли эти различные частицы, до сих пор не разделенные, быть разделены и разлучены друг от друга силами природы. Но если бы, хотя бы единственным опытом, было установлено, что некоторая неделимая частица при разломе твердого и крепкого тела подвергается делению, то в силу этого правила мы бы заключили, что не только делимые части разлучаемы, но что и неделимые могут быть делимы до бесконечности и действительно разлучены друг от друга.

Наконец, как опытами, так и астрономическими наблюдениями устанавливается, что все тела по соседству с Землею тяготеют к Земле, и притом пропорционально количеству материи каждого из них; так, Луна тяготеет к Земле пропорционально своей массе, и взаимно наши моря тяготеют к Луне, все планеты тяготеют друг к другу; подобно этому и тяготение комет к Солнцу. На основании этого правила надо утверждать, что все тела тяготеют друг к другу. Всеобщее тяготение подтверждается явлениями даже сильнее, нежели непроницаемость тел, для которой по отношению к телам небесным мы не имеем никакого опыта и никакого наблюдения. Однако я отнюдь не утверждаю, что тяготение существенно для тел. Под врожденною силою я разумею единственно только силу инерции. Она неизменна. Тяжесть при удалении от Земли уменьшается.

Правило IV. В опытной физике предложения, выведенные из совершающихся явлений помощью наведения, несмотря на возможность противных им предположений, должны быть почитаемы за верные или в точности, или приближенно, пока не обнаружатся такие явления, которыми они еще уточнятся или же окажутся подверженными исключениям.

Так должно поступать, чтобы доводы наведения не уничтожались предположениями.

Исаак НЬЮТОН (1643—1727). Исследования по оптике, важнейшие результаты в механике, изобретение анализа и разложение бинома — все это относится к двум годам, которые Ньютон, спасаясь от чумы, провел в родной деревне. Позже, заинтересовавшись объяснением планетных движений, он создал теорию тяготения и дал вывод законов Кеплера. Результаты его исследований, заложившие фундамент классической механики, были изложены в «Математических началах натуральной философии» (1686).

гда еще прочно царили над учением о природе и мироздании. Ньютоново воззрение, что при изучении природы надо от наблюдаемых явлений восходить к установлению причин, коими они объясняются, шло вразрез с декартовым учением, согласно которому надо проницательностью ума вперед установить первопричины и из них выводить следствия.

С другой стороны, философия близко примыкала к религии и богословию; связь эта была не только свободною, но и насильственною, чему примером может служить следующее «Заявление о. Лесера и Жакье», предпосланное третьему тому их издания ньютоновых «Начал» 1760 года: «Ньютон в этой книге III принимает гипотезу о движении Земли. Предложения автора не могут быть объяснены иначе, как на основании сделанной гипотезы. Таким образом, мы вынуждены выступать от чужого имени. Сами же мы открыто заявляем, что мы следуем постановлениям, изданным верховными первосвященниками против движения Земли».

Это заявление не помешало, однако, ученым отцам иезуитам к 140 страницам, составляющим книгу III «Начал» Ньютона, добавить в своем издании 540 страниц толкований, из которых видно, что движение Земли едва ли рассматривалось ими как гипотеза, отринутая постановлениями римских пап и уже по одному этому неверная».

ВОЛЬФИАНСКАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА

С немецкого подлинника на латинском языке сокращенная, с которого на российский язык перевел Михайло Ломоносов, императорской Академии член и химии профессор.

СОКРАЩЕННАЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ

ФИЗИКА.

ВСТУПЛЕНІЕ.

§ 1.

Експериментальная физика есть наука о всемъ томъ, что чрезъ опыты познать можно.

§ 2.

Сію науку употребляютъ для познанія натуры и художествъ, къ постановленію новыхъ, или къ изслѣдованію старыхъ изобрѣтеній.

А § 3

Первая страница книги «Вольфианская экспериментальная физика».

Мы живем в такое время, в которое науки, после своего возобновления в Европе, возрастают и к совершенству приходят. Варварские веки, в которые купно с общим покоем рода человеческого и науки нарушались и почти совсем уничтожены были, уже прежде двухсот лет окончились. Сии наставляющие нас к благополучию предводительницы, а особливо философия, не меньше от слепого прилепления ко мнениям славного человека, нежели от тогдашних неспокойств претерпели. Все, которые в оной упражнялись, одному Аристотелю последовали и его мнения за неложные почитали. Я не презираю сего славного и в свое время отменитого от других философа, но тем не без сожаления удивляюсь, которые про смертного человека думали, будто бы он в своих мнениях не имел никакого погрешения, что было главным препятствием к приращению философии и прочих наук, которые от ней много зависят. Чрез сие отнято было благородное рвение, чтобы в науках упражняющиеся один перед другим старались о новых и полезных изобретениях. Славный и первый из новых философов Картезий осмелился Аристотелеву философию опровергнуть и учить по своему мнению и вымыслу. Мы, кроме других его заслуг, особливо за то благодарны, что тем ученых людей ободрил против Аристотеля, против себя самого и против прочих философов в правде спорить, и тем самым открыл дорогу к вольному философствованию и к вящему наук приращению. На сие взирая, коль много новых изобретений искусные мужи в Европе показали и полезных книг сочинили! Лейбниц, Кларк, Локк, премудрые рода человеческого учители, предложением правил, рассуждения и нравы управляющих, Платона и Сократа превысили. Мальпигий, Бойль, Герике, Чирнгаузен, Штурм и другие, которые в сей книжице упоминаются, любопытным и рачительным исследованием нечаянные в натуре действия открыли и теми свет привели в удивление. Едва понятно, коль великое приращение в астрономии неусыпными наблюдениями и глубокомысленными рассуждениями Кеплер, Галилей, Гюгенс, де ла Гир и великий Невтон в краткое время учинили: ибо толь далече познание небесных тел открыли, что ежели бы ныне Гиппарх и Птоломей читали их книги, то бы они тое же небо в них едва узнали, на которые в жизнь свою толь часто сматривали. Пифагор за изобретение одного геометрического правила Зевесу принес на жертву сто волов. Но ежели бы за найденные в нынешние времена от остроумных математиков правила по суеверной его ревности поступать, то бы едва в целом свете столько рогатого скота сыскалось. Словом, в новейшие времена науки столько возросли, что не токмо за тысячу, но и за сто лет жившие едва могли того надеяться.

Сие больше от того происходит, что ныне ученые люди, а особливо испытатели натуральных вещей, мало взирают на родившиеся в одной голове вымыслы и пустые речи, но больше утверждаются на достоверном искусстве. Главнейшая часть натуральной науки физика ныне уже только на одном оном свое основание имеет. Мысленные рассуждения произведены бывают из надежных и много раз повторенных опытов. Для того начинающим учиться физике наперед предлагается ныне обыкновенно нужнейшие физические опыты, купно с рассуждениями, которые из оных непосредственно и почти очевидно следуют. Сии опыты описаны от разных авторов на разных языках, то на всю физику, то на некоторые ее части.

В числе первых почитается сия книжица, в которой все опыты к истолкованию главных натуральных действий нужнейшие, кратко описаны. Описатель оных есть господин барон Христиан Вольф, королевский прусский тайный советник, в Галлском университете канцлер и в оном старший профессор юриспруденции, здешней императорской Академии Наук, также и королевской Академии Наук Парижской и Берлинской и королевского ж Лондонского ученого собрания член, который многими изданными от себя философскими и математи-

ческими книгами в свете славен. Сочиненная им экспериментальная физика на немецком языке состоит в трех книгах четверть дести. Профессор Тиммиг, его ученик, сократил всю его философию на латинском языке, и купно с нею, как оныя часть, экспериментальную физику, которая вся содержится в сей книжице.

Я уповаю, что склонный читатель мне сего в вину не поставит, ежели ему некоторые описания опытов не будут довольно вразумительны: ибо сия книжица почти только для того сочинена и ныне переведена на российский язык, чтобы по ней показывать и толковать физические опыты; и потому она на латинском языке весьма коротко и тесно писана, чтобы для удобнейшего употребления учащихся вместить в ней три книги немецких, как уже выше упомянуто. Притом же, сократитель сих опытов в некоторых местах писал весьма невнятно, которые в российском переводе по силе моей старался я изобразить яснее. Сверх сего принужден я был искать слов для наименования некоторых физических инструментов, действий и натуральных вещей, которые хотя сперва покажутся несколько странны, однако надеюсь, что они со временем чрез употребление знакомее будут.

Оканчивая сие, от искреннего сердца желаю, чтобы по мере обширного сего государства высокие науки в нем распространялись и чтобы в сынах российских к оным охота и ревность равномерно умножилась.

Михаил Васильевич ЛОМОНОСОВ (1711—1765). Физика и химия, геология и астрономия в равной мере занимали его универсальный гений, рождавший идеи, намного опережавшие время. Ломоносовым были заложены основы русской научной терминологии, переведены на русский язык многие научные труды зарубежных ученых, в том числе трактат его учителя Христиана Вольфа — «Вольфианская экспериментальная физика» (1746), — к которой Ломоносов приложил свое предисловие и несколько глав.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НЕОЖИДАННОСТИ

Пример В. Ульянова (№ 11, 1971 г.), в котором для умножения числа на 71 достаточно семерку приписать к умножаемому сзади, а единицу спереди, не является уникальным. Вот аналогичный пример, присланный В. Кибиревым (г. Харьков).

$$4109 \cdot [58904109]_n 6 \cdot 83 = 34109 \cdot [58904109]_n 68$$

Часть числа, взятая в скобки, означает, что ее можно вписывать произвольное число раз. Например, при $n = 2$ имеем

$$4109589041095890410096 \cdot 83 =$$
$$= 341095890410958904100968.$$

Аналогичное равенство $a \times 711 = \overline{11a7}$ мы не приводим полностью, так как а состоит из 440 цифр, не считая входящего в него периода, вставляемого между предпоследней и последней цифрами (как и в данном примере) и состоящего из 700 цифр.

●

Коллекцию В. Ульянова (№ 2, 1970 г.)

$$1233 = 12^2 + 33^2$$
$$8833 = 88^2 + 33^2$$

дополняет Н. Катин (г. Москва) большими числами

$$990100 = 990^2 + 100^2$$
$$010100 = 010^2 + 100^2$$
$$9412\,2353 = 9412^2 + 2353^2$$
$$0588\,2353 = 0588^2 + 2353^2$$
$$74160\,43776 = 74160^2 + 43776^2$$
$$25840\,43776 = 25840^2 + 43776^2$$
$$82350\,38125 = 82350^2 + 38125^2$$
$$17650\,38125 = 17650^2 + 38125^2$$
$$883212\,320668 = 883212^2 + 320668^2$$
$$116788\,320668 = 116788^2 + 320668^2$$
$$876712\,328768 = 876712^2 + 328768^2$$
$$123288\,328768 = 123288^2 + 328768^2$$

Нетрудно заметить, что во всех примерах основание первого слагаемого четных примеров является арифметическим дополнением основания первого слагаемого предыдущего примера.

●

Множество примеров, допускающих варварское сокращение (№ 6, 1971 г. и № 3, 1972 г.), привели к вопросу: нельзя ли найти способ конструирования дробей, допускающих сокращение зачеркиванием заранее заданного числа? Такой алгоритм предлагает И. Гарнага (г. Краснодар). Предположим, что мы хотим получить дробь, в которой числитель и знаменатель позволяют зачеркивать число 1972. Разобьем это число на сумму двух слагаемых, например, $12 + 1960$ и $1970 + 0002$ (во втором слагаемом число знаков обязательно должно быть равно числу цифр в числе, которое будет зачеркиваться). Искомая дробь:

$$\frac{12\,1972\,1972\,1960}{1970\,1972\,1972\,0002} = \frac{12\,1960}{1970\,0002}.$$

Нетрудно подсчитать, что для каждого сокращаемого числа n можно составить $\frac{n(n-1)}{2}$ правильных дробей; для числа 1972 это составит почти два миллиона вариантов! Правильность метода составления доказывается очень просто и сводится к тому, что числитель и знаменатель дроби, получающейся после сокращения, умножается на число, равное $\sum_{i=0}^{m} 10^{ik}$, где k — число цифр в сокращенном числе, а m показывает, сколько раз это число повторяется. В приведенном примере $k = 4$, $m = 2$.

●

Примеры, в которых можно зачеркнуть показатели степени, не нарушая равенства, присланы А. Хабелашвили (г. Гори).

$$15^2 - 6^3 = 15 - 6$$
$$16^2 - 3^5 = 16 - 3.$$



Тверской бульвар, дом № 11. В этом доме жила великая русская актриса М. Н. Ермолова.

● ПО МОСКВЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ

БУЛЬВАРНОЕ КОЛЬЦО

Юрий ФЕДОСЮК.

В 1845 году Виссарион Белинский писал про круг опоясывающих Москву бульваров как о «лучшем ее украшении, которому Петербург имеет полное право завидовать».

Нет надобности говорить, насколько выросла и благоустроилась Москва с тех давних пор. Тем не менее Бульварное кольцо остается одной из главнейших ее достопримечательностей.

Как сложилось кольцо московских бульваров, какова его предыстория и история?

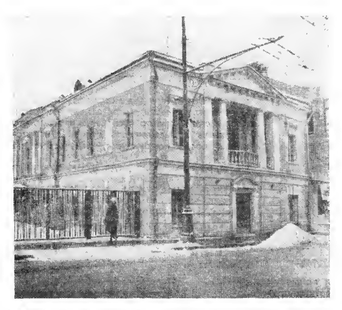
К середине XVI столетия Москва разрослась далеко за пределы старых своих крепостных стен — Кремля и Китай-города. Для защиты новых кварталов столицы от набегов неприятеля был насыпан по линии современного Бульварного кольца мощный земляной вал. Следы его — крутые откосы — можно заметить кое-где на внешней стороне Гоголевского, Сретенского и Яузского бульваров.

В 1586 году царь Федор Иоаннович, хорошо известный нам по драме А. К. Толстого, «повеле на Москве делати град каменный», дав ему имя «Царев белый каменный город».

Новая крепостная стена возводилась на кромке вала. Белый город, дополняемый с юга Кремлевской и Китай-городской стеной, образовал замкнутый оборонительный пояс длиной около 10 километров и охватывал территорию в 533 гектара.

Руководил этим грандиозным по тому времени строительством (одних лишь каменщиков было нанято 7 тысяч) знаменитый русский зодчий Федор Конь. Впоследствии он строил крепостные стены Смоленска.

К середине XVIII столетия стена Белого города полностью потеряла свое фортификационное значение, стала ветшать и разваливаться.



Дом № 24 по Тверскому бульвару — памятник архитектуры русского классицизма конца XVIII века.

Образец первоначальной застройки Тверского бульвара — дом № 26.

В 1774 году из Петербурга пришло указание Екатерины II: «...место под тем бывшим (то есть Белым.— Ю. Ф.) городом разровнять и ко украшению города обсадить деревьями, а излишний щебень и землю употребить в пользу обывателей». В апреле 1775 года московские зодчие подготовили «план, прожектированный Москве-городу и предместьям». На месте стены и вала на плане нарисованы аллеи в два ряда деревьев, прерываемые площадями у былых ворот Белого города. Ворот было девять, память о них сохранилась в названиях: Никитские, Петровские ворота.

Московские власти, однако, не спешили с реализацией плана. Только в 1796 году появился первый московский бульвар — Тверской.

По-настоящему Бульварное кольцо сложилось уже после 1812 года и освобождения «белокаменной» от полчищ Наполеона. «Пожар способствовал ей много к украшенью» — общеизвестный грибоедовский парадокс подразумевал, бесспорно, и устройство в Москве нарядных и живописных бульваров. В 20-е годы XIX столетия оно было завершено. Изменились и проезды по обеим сторонам былой стены, а теперь бульваров. Здесь появилось множество дворянских особняков, построенных в стиле ампир. Немало их сохранилось до наших дней, но большинство исчезло или перестроено до неузнаваемости.

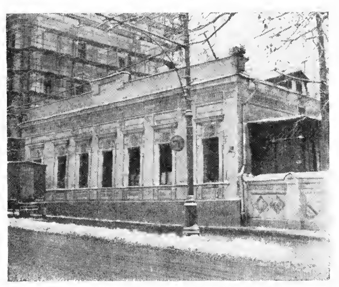
Со второй половины XIX века на бульвары все гуще ложатся тени от многоквартирных «доходных домов», как правило, в художественном отношении неинтересных. В 1887 году Бульварное кольцо оглашается звяканьем вагонов конной железной дороги, в просторечии конки. В 1911 году ее сменяет «электрическая конка» — трамвай маршрута «А», родная сердцу каждого старожила «Аннушка».

С начала нашего века московские бульвары все чаще становятся местом проведения революционных митингов и демонстраций. В октябрьские дни 1917 года на некоторых бульварах развертываются ожесточенные бои с защитниками буржуазного строя.

Социалистическая эпоха меняет характер Бульварного кольца. Здесь поселяется много рабочих. Вчерашние дворянские и купеческие особняки отдают детским домам и садам, советским и партийным учреждениям. Уже в 20-е годы нашего столетия появляются первые жилые дома для рабочих и инженерно-техничес-



Тверской бульвар, дом № 7. Вокруг этого дома шли бои в 1905 году и в октябре 1917 года.



Дом № 9 по Страстному бульвару, принадлежавший А. В. Сухово-Кобылину.

ких работников, а десятилетием позже близ некоторых «ворот» сначала вырастают вышки Метростроя, затем — наземные вестибюли станций самого быстрого транспорта столицы.

В грозную осень 1941 года на московских бульварах проводятся занятия Всевобуча, базируются аэростаты воздушного заграждения, стреляют зенитки.

В первые же послевоенные годы бульвары обновляются. На них высаживают тысячи деревьев и кустарников. К празднику 800-летия Москвы (1947) старая сетчатая ограда заменяется узорчатым чугунным барьером, вместо примитивных садовых скамей устанавливают удобные деревянные диваны. Появляется пышный сквер на Пушкинской площади и широкая аллея за Покровскими воротами. Затем реконструируется Арбатская площадь, на наших глазах меняют свой облик Никитские ворота и Тургеневская площадь.

По Генеральному плану развития города Москвы район в пределах Бульварного кольца сохранит свое значение как основное историко - революционное, культурно - просветительное и административно-общественное ядро столицы. Предусмотрено сохранить не только наиболее ценные здания, но целые участки Бульварного кольца, представляющие собой фрагменты старого города.

А теперь ознакомимся с одним из наиболее интересных отрезков Бульварного кольца — от Никитских до Петровских ворот.

ТВЕРСКОЙ БУЛЬВАР

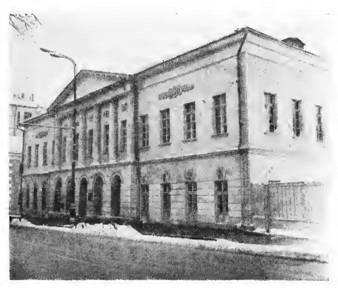
Этот старейший и красивейший из московских бульваров был разбит летом 1796 года по проекту архитектора С. Карина. Длина бульвара — 857 метров, ширина — 60—80. Тверской бульвар чаще других упоминается в русской литературе. Ему посвящает сатирическое стихотворение «Булевар» 16-летний Лермонтов, о нем пишут Пушкин, Герцен, Загоскин, Соллогуб, Лев Толстой, Чехов, Л. Андреев, Горький.

Особенно расцветает этот бульвар после 1812 года, когда становится излюбленным местом гуляний московской знати. В это время здесь появляется множество «утех»: фонтаны, мостики, бюсты знаменитых людей древности, военный оркестр, хор песенников.

В 1901 году бастующие рабочие строят на бульваре баррикады. В октябре 1917 года Тверской бульвар — арена кровопролитных схваток революционных отрядов с юнкерами.

В 20-е годы здесь устраиваются большие книжные базары. В качестве продавцов и пропагандистов книги можно видеть известных деятелей советской культуры. Вскоре после окончания Великой Отечественной войны бульвар был перепланирован и благоустроен (архитектор В. Долганов).

Одна из достопримечательностей бульвара — дуб,



Страстной бульвар, № 10. В этом доме помещалась редакция «Московских ведомостей».

стоящий против дома № 14. Ему свыше двухсот лет, рос он еще у стены Белого города, когда никакого бульвара не было. В коре этого патриарха бульварного кольца сохранились осколки снарядов и пули октябрьских сражений.

В начале бульвара, у Никитских ворот, 4 ноября 1923 года был открыт памятник великому русскому ученому - естествоиспытателю К. А. Тимирязеву (скульптор С. Д. Меркуров, архитектор Д. П. Осипов). В октябре 1941 года статуя была сброшена с пьедестала взрывной волной от упавшей поблизости немецкой бомбы, но уже через несколько часов вновь была утверждена на прежнем месте.

ПУШКИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ

Площадь образовалась в 70-е годы XVIII века, после сноса стены и надвратной башни Белого города. Долгое время она называлась Тверскими воротами — по Тверской улице (ныне улице Горького), ведущей к Твери. Свое другое наименование — Страстна́я — площадь получила по находившемуся на ней с 1564 по 1918 год Страстно́му монастырю, который славился иконой «страстно́й» (то есть страдающей) божьей матери.

В старину на площади торговали сеном и дровами. Была здесь и биржа (стоянка) извозчиков, а в 1907 году появилась стоянка «первого извозчика на автомобиле» — такси. Отсюда к Бутырской заставе в 1898 году протянулась и первая в Москве линия трамвая.

В 1880 году в торжественной обстановке здесь, в конце Тверского бульвара, был открыт сооруженный на народные средства памятник Пушкину (скульптор А. М. Опекушин). В 1950 году он перенесен в новый сквер, разбитый на месте снесенных в 1938 году монастырских строений.

На Страстно́й площади происходили многие революционные события. В декабре 1905 года здесь развернулось сражение между революционными массами и царскими войсками. В феврале 1917 года, после свержения самодержавия, у памятника Пушкину состоялся огромный митинг. В октябре 1917 года на площади появились красногвардейские орудия, обстреливавшие позиции белых на Тверском бульваре и в Кремле. Сюда из рабочих районов вливались красные части, продвигавшиеся к Моссовету и далее к Кремлю.

В советское время площадь расширилась более чем втрое и обогатилась несколькими капитальными зданиями. В марте 1932 года (а не в 1937 году, как утверждается во многих изданиях) ей было присвоено имя великого русского поэта.

СТРАСТНОЙ БУЛЬВАР

Первоначально Страстным бульваром называлась проложенная в 20-х годах прошлого столетия узкая аллея, тянувшаяся от Страстного монастыря до Петровских ворот. Остальную территорию нынешнего бульвара занимала обширная Сенная площадь и большой сад перед фасадом дома № 15 (больница). Только в 1872 году бульвар приобрел современную площадь и планировку. Тогда же городская управа назвала его Нарышкинским — в честь владелицы дома № 9, на средства которой он был создан. В 1937 году бульвар снова стал именоваться Страстным.

Это самый широкий из бульваров кольца (123 метра), длина же его не превышает 300 метров. По существу, это небольшой парк с целой сетью аллей, с живописными и нарядными клумбами.

В революцию 1905 года на бульваре часто происходили митинги. Об одном из них, закончившемся столкновением участников с полицией, писал В. И. Ленин в статье «Кровавые дни в Москве».

● ПО МОСКВЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ

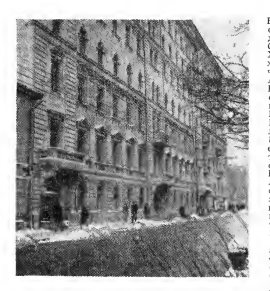
ОТ НИКИТСКИХ ВОРОТ ДО ПЕТРОВСКИХ

Раздел ведет главный библиограф научной библиотеки имени А. М. Горького Московского государственного университета В. СОРОКИН

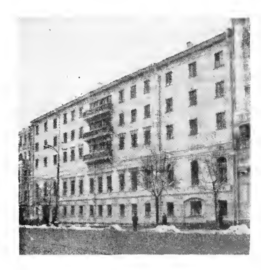
Составил Ю. ФЕДОСЮК.

ТВЕРСКОЙ БУЛЬВАР

Тверской бульвар (нечетная сторона). № 7. Возведен в 1882 году. В 1890-х годах здесь жил композитор В. С. Калинников, в начале 1900-х годов — известный художественный критик С. Н. Кругликов. В декабре 1905 года рядом с домом находилась баррикада, а в одной из квартир устроен перевязочный пункт для дружинников. Отсюда 31 октября 1917 года красногвардейцы вели обстрел белых у Никитских ворот. **№ 9.** Построен около 1910 года, архитектор И. Г. Кондра-



Тверской бульвар, дом № 17. Здесь в 60-х годах XIX века собирался «Артистический кружок» — клуб московской художественной интеллигенции.



Страстной бульвар, дом № 6.

теико. С 1919 по 1933 год тут жил один из старейших деятелей Коммунистической партии, И. А. Пятницкий. **№ 11.** С 1889 по 1928 год тут жила великая русская актриса М. Н. Ермолова, первая народная артистка РСФСР. 15 мая 1970 года в доме открыт музей ее имени. **№ 13.** Особняк начала XIX века, принадлежал Д. П. Голохвастову, родственнику А. И. Герцена, описанному им в «Былом и думах». Неоднократно перестраивался и надстраивался, в последний раз в 1951—1952 годах. После 1917 года — Наркомат военно-морского флота, затем Управление милиции, с 1923 года — отделение Коммунистического университета трудящихся Востока. В 30-х годах XX столетия дом был занят Промбанком, затем — Стройбанком. **№ 17.** В середине 60-х годов XIX века здесь собирался клуб московской художественной интеллигенции — «Артистический кружок», членами которого были А. Н. Островский, П. И. Чайковский, Н. Г. Рубинштейн, П. М. Садовский, А. Ф. Писемский и другие. В 80-х годах XIX века и 1930-х годах дом надстраивают. **№ 19.** Построен в 1870-х годах, архитектор А. А. Мартынов. В начале 90-х годов XIX столетия здесь жил знаменитый хирург Н. В. Склифосовский. В 1939 году здание надстроено тремя этажами и изменило свой архитектурный облик. На другом углу Богословского переулка — здание бывшей церкви Иоанна Богослова (1652—1665 гг.). **№ 23.** Ампирный особняк начала XIX века, перестроенный под театр. С 1914 по 1949 год здесь давал спектакли Камерный театр, руководимый А. Я. Таировым. После коренной перестройки в 1950 году — Драматический театр имени А. С. Пушкина. **№ 25.** В главном корпусе, что в глубине двора, в 1812 году родился А. И. Герцен, отчего здание называют «Домом Герцена». Барельефный портрет Герцена на воротном столбе усадьбы установлен в 1920 году (скульптор Н. А. Андреев), памятник перед домом — в 1959 году (скульптор М. И. Мильбергер). В 1840-х годах в доме поселяется известный своим литературным салоном Д. Н. Свербеев, у которого бывают Гоголь, Аксаков, Грановский, Щепкин. В 1920 году дом передан писательским организациям и становится литературным центром страны. Здесь выступают с чтением своих стихов Есенин и Маяковский, здесь в 1928 году встретился с писателями приехавший из Италии Горький. С 1934 года — Литературный институт имени Горького. Двухэтажное здание с балконом, слева от главного корпуса, перестроено из старых флигелей в 1882 году архитектором А. С. Каминским. Здесь жили писатели С. Н. Сергеев-Ценский, Вс. Иванов, А. П. Платонов. **№ 27.** В 1874—1875 годах тут помещалась типография, где народник Ипполит Мышкин вместе с книготорговцем Вильде наряду с легальными изданиями печатали литературу, содержавшую призывы к свержению самодержавия. **№№ 29** и **31** построены в конце XVIII века, оба уцелели в пожар 1812 года. **№ 35.** Этот угловой дом получил современный облик в начале 70-х годов прошлого столетия, когда тут открыли аптеку. Часть здания со сводами сохранилась с допетровских времен.

Тверской бульвар (четная сторона). №№ 2—4. Строительство 16-этажного здания ТАСС. Авторы проекта—коллектив архитекторов под руководством В. С. Егерева. **№ 6.** Построен в 1913 году архитектором А. Ф. Мейснером для Ярославской мануфактуры. В октябре 1917 года здание выгорело от артиллерийского обстрела, к 1925 году было восстановлено. **№ 10.** Построен в 1913 году по проекту инженера Н. Г. Лазарева. Здесь жила Н. П. Ламанова — выдающийся мастер бытового и театрального костюма. С 1938 года в доме помещается ТАСС. **№№ 14** и **16.** Бывшие дворянские особняки первой четверти XIX века, сильно перестроенные. **Дом № 16** описан в воспоминаниях известного юриста и публициста Б. Н. Чичерина «Москва сороковых годов». **№ 18.** До революции здесь часто проводились художественные выставки, лекции, собрания. **№ 20.** Особняк конца XVIII века. На стене мемориальная доска напоминает: «Здесь во время октябрьских боев 1917 года при взятии дома градоначальника героически погибли члены Союза рабочей молодежи товарищи Жебрунов и Барболин». **№ 22.** Заканчивается строительство нового здания МХАТ СССР имени Горького на 1 600 мест (авторский коллектив под руководством архитектора В. С. Кубасова). **№№ 24** и **26.** Прекрасные образцы архитектуры русского классицизма конца XVIII века. В 1830—1831 годах, когда оба здания принадлежали И. Н. Римскому-Корсакову, бывшему фавориту Екатерины II, сюда часто приходил А. С. Пушкин.

ПУШКИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ

Пушкинская площадь (левая сторона).

На углу с улицей Горького сооружается новый корпус издательства «Известия» (авторский коллектив под руководством архитектора Ю. Н. Шевердяева). Правый участок строительной площади до 1968 года занимал так называемый «Дом Фамусова» **(№ 3)**, построенный в начале XIX века. В пушкинское время он принадлежал М. И. Римской-Корсаковой. На вечерах в этом доме бывали Пушкин и Грибоедов; последний, по преданию, изобразил именно этот дом как место действия комедии «Горе от ума». **№ 5.** Редакция «Известий» — здание построено в 1927 году. Архитектор Г. Б. Бархин. **№ 7.** В конце XIX века здесь находилась типография В. В. Давыдова; он издавал журнал «Зритель», в котором сотрудничал молодой А. П. Чехов. Позднее дом был занят «Обществом любителей художеств», тут проходили популярные «периодические выставки». Здесь часто бывали Репин, Суриков и другие видные художники. С 1947 по 1964 год в доме помещалась редакция журнала «Новый мир».

Дома по правой стороне площади числятся по Страстному бульвару. До 1938 года вдоль стен Страстного монастыря и нынешних зданий «Нового времени» и АПН тянулась узкая аллейка этого бульвара. Проезд давно уже влился в площадь, но адрес домов остался прежним.

№ 2 (по Страстному бульвару). Здание построено в 1880 году архитектором Августом Вебером. В 1920-х годах здесь помещалось издательство «Рабочая Москва» и объединение «Теакинопечать». С 1934 года во вновь сооруженных верхних этажах дома разместились ВТО и «Дом актера». **№ 4.** Здание построено в 1902 году архитектором Н. Ф. Мейснером. Здесь, в конспиративной квартире зубного врача Клары Розенберг, 8 октября 1902 года состоялась встреча А. М. Горького с социал-демократами-искровцами, на которой писатель обещал оказывать помощь партии деньгами и выполнением отдельных поручений. **№ 6.** Здание построено в начале XIX века для суворовского полковника, страстного любителя русской словесности И. И. Бенкендорфа. У него бывали Карамзин, Херасков, Веневитинов, жил Крылов. В 1813 году тут временно разместился Английский клуб, в 1839 году жил Д. Н. Свербеев, литературный салон которого посещали выдающиеся писатели нового поколения. В мае 1840 года здесь произошло знакомство Лермонтова и Гоголя. **№ 8.** Здание построено в конце 1880-х годов архитектором Р. И. Клейном, надстроено двумя этажами в 1930-х годах. С 1919 по 1938 год здесь помещался клуб латышских политэмигрантов с театром «Скатувэ», затем — Московский дом художественной самодеятельности, а ныне московское отделение ДОСААФ. В этом же доме находится районная библиотека имени А. П. Чехова.

Кинотеатр «Россия». 1961 год, архитектор Ю. Н. Шевердяев.

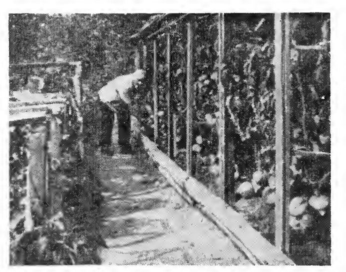
М. Путинковский переулок. № 1/5. Стоящий за «Россией» четырехэтажный кирпичный дом появился в 1900-х годах — монастырская гостиница. В 1957 году помещение было занято комитетом по проведению Московского международного фестиваля молодежи и студентов. Теперь здесь редакции журналов «Новое время», «Новый мир» и «Вопросы истории».

М. Путинковский переулок. № 2. Здание выстроено в 1879 году, архитектор Н. Я. Тютюнов. До 1918 года — 1-я женская гимназия. Музыкальной частью гимназии одно время заведовал С. В. Рахманинов, живший здесь с семьей с 1905 по 1917 год. Одну из квартир дома занимал известный медик Г. Л. Грауэрман.

Из гимназии, где часто устраивались любительские спектакли и концерты, вышли выдающиеся актрисы В. Н. Пашенная, А. Г. Коонен, О. В. Гзовская, М. Н. Германова, Н. А. Смирнова. С 1921 по 1938 год в здании помещался Коммунистический университет трудящихся Востока, студентами которого состояли Хо Ши Мин и Назым Хикмет, а с 1939 по 1961 год — Радиокомитет. С 1961 года в здании размещается Агентство печати Новости (АПН).

СТРАСТНОЙ БУЛЬВАР

№ 9. В конце 1840-х годов здесь поселился А. В. Сухово-Кобылин, русский драматург. В 1918 году особняк был передан молодежным организациям, здесь помещалось оргбюро по созыву Первого Всероссийского съезда союзов рабочей и крестьянской молодежи, на котором был основан комсомол. Затем находилась комсомольская коммуна, которую часто посещал известный американский журналист Джон Рид. **№ 11.** Выстроен в 90-е годы прошлого столетия. Архитектор А. А. Драницын. В 20—30-х годах тут была редакция журнала «Огонек», с 1931 года — Журнально-газетное объединение (Жургаз). В кабинете главного редактора «Огонька» и директора Жургаза Михаила Кольцова постоянно собирались московские литераторы; часто бывали Маяковский, Демьян Бедный, Ильф и Петров, Гиляровский, видные ученые, дипломаты, артисты и художники. **№ 13.** Особняк начала XIX века и живописный сад, которому более полутораста лет. Здесь жил в молодости известный судебный деятель Н. В. Давыдов. В его интересных мемуарах «Из прошлого» колоритно описаны Сенная площадь и Страстной бульвар середины XIX века. Давыдов предложил Л. Н. Толстому темы для пьес «Власть тьмы» и «Живой труп», консультировал юридическую сторону романа «Воскресение». **№ 15.** Бывший дворец князей Гагариных, предположительно творение замечательного русского зодчего М. Ф. Казакова, 1775 г. В 1806 году, когда во дворце располагался «Английский клуб», москвичи устроили здесь торжественный обед в честь героя Шенграбенского сражения генерала Багратиона. Обед описан в романе Л. Н. Толстого «Война и мир». Во время французской оккупации гагаринский дворец был занят интендантским штабом наполеоновской армии, в числе офицеров которого состоял молодой Анри Бейль — будущий писатель Стендаль. В 1833 году, после перестройки под руководством О. И. Бове, здесь открылась Новоекатерининская больница, где работали видные русские медики — Ф. И. Иноземцев, Г. А. Захарьин, А. А. Остроумов, будучи студентом практиковался А. П. Чехов. **№ 10.** Ампирный особняк построен в 1816—1817 годах, архитектор Н. Соболевский при участии Ф. Бужинского. С 1817 по 1918 год здесь помещалась редакция газеты «Московские ведомости», нижний этаж занимала университетская книжная лавка Ширяева, куда часто заходили Пушкин и другие писатели того времени. В 60—70-е годы прошлого столетия у жившего на втором этаже редактора М. Н. Каткова бывали Л. Н. Толстой, Ф. М. Достоевский. Недавно здание реставрировано, в него переехало Всероссийское театральное общество. **№ 12.** Двухэтажное строение построено вскоре после 1812 года. В 1970 году здание восстановлено в первоначальном виде архитектором Н. Г. Крейн. Строение слева под тем же номером построено в 1894 году, архитектор А. Э. Эрихсон. Одно время залы его сдавались Гимнастическому обществу, в числе руководителей которого был В. А. Гиляровский. **№№ 14—16.** Этот комплекс домов построен в 1928—1931 годах, архитектор В. Фомин. Тут помещался Электромашиностроительный институт, затем Институт связи, а с 1947 года — Московский авиационно-технологический институт (МАТИ).



ПОМИДОР ВЕСОМ В ДВА КИЛОГРАММА

экспонировал на осенней выставке Всероссийского общества охраны природы подмосковный любитель-огородник В. Т. Вегеле. Он показал также грозди из двухсот помидоров, редкие маринадные, десертные и декоративные томаты, по форме и цвету похожие на груши, вишни, черешни, сливы, лимоны, красную смородину.

Более тридцати лет Велибальд Теодорович Вегеле разрабатывает свою методику выращивания помидоров. О ней он и рассказал специальному корреспонденту нашего журнала В. Дадыкину.

КАК ВЫРАЩИВАТЬ МОЛОДЫЕ РАСТЕНИЯ

В первых числах июня, как и все огородники Подмосковья, я высаживаю рассаду в грунт. Но свой рассказ начну с самого момента рождения растений.

От прорастания семян до созревания плодов помидоров должно пройти 110—120 дней. Теплых же дней в Московской области бывает не более 75, поэтому около двух месяцев приходится выращивать рассаду в домашних условиях.

Чтобы предупредить различные заболевания, прежде всего я обрабатываю семена. Для этого приготавливаю три раствора: из борной кислоты, питьевой соды (по 2 грамма — половина чайной ложки — на стакан воды) и марганцовки (0,02 грамма на стакан). В каждом из растворов семена выдерживаю по два часа (после «купания» их тщательно промываю чистой водой).

Проращивать семена лучше на куске войлока, пропитанном водой, которая предварительно настаивалась двое суток с небольшим количеством древесной золы (две чайные ложки на стакан воды). Ростки показываются уже через 3 дня.

Мои наблюдения показывают, что при предпосевной обработке и проращивании семян лучше пользоваться снеговой водой: повышается выносливость и урожайность растений, улучшается качество плодов, на 3—5 дней ускоряется их созревание.

Рассаду принято выращивать в ящиках с последующей пересадкой в парники. Однако при любой, даже самой аккуратной пикировке, корневая система нарушается. Нежные растения приостанавливают свой рост на 3—8 дней.

Поэтому я выращиваю рассаду в бумажных стаканчиках. Делаю их просто: беру газетную бумагу сантиметров шестнадцать длиной и шесть сантиметров шириной и обертываю ею (примерно полтора раза) пузырек (диаметром 2,5—3 сантиметра). Края у получившегося цилиндра подгибаю. И маленький стаканчик с донышком готов. Его остается лишь наполнить питательной смесью, состоящей из равных долей огородной, дерновой и перегнойной земли.

Спустя две-три недели маленькие стаканчики начинают распадаться, и растения я осторожно переставляю в бо̀льшие (делаю их так же, как и маленькие, только в качестве формы использую пол-литровую бутылку). При такой пересадке корневая система почти не нарушается.

Большое влияние на качество рассады оказывает температурный режим. В первые две-три недели после появления всходов днем температуру поддерживаю в пределах 20—25, ночью — постепенно снижаю до 8—10 градусов, но не ниже, иначе развитие помидоров задерживается.

В следующий период температуру днем понижаю до 16—20 градусов, ночью — опять до 8—10. Такое воспитание наиболее эффективно: рассада не вытягивается, дружно растет.

Поливаю рассаду понемногу, не чаще чем через день, используя не водопроводную, а дождевую или снеговую воду.

Во второй половине мая, в теплые дни, растения следует выносить на улицу, чтобы постепенно приучить к прямым солнечным лучам.

УХОД ЗА ВЗРОСЛЫМИ РАСТЕНИЯМИ

В грунт помидоры я высаживаю вместе со стаканчиком, они быстро приживаются, развитие их продолжается без остановки.

Важно, чтобы в землю, где растут помидоры, мог свободно проникать воздух. Рыхление поверхностного слоя почвы нередко оказывается недостаточным. Я делаю воздушную подушку: перед посадкой на дно лунки кладу небольшие ветки, сено, листья или солому. Конечно, все это перегниет, но не сразу, а к концу развития плодов. В самое же необходимое время воздух поступает в избытке, корни растений не вымокают. В результате помидоры прекрасно развиваются, повышается урожай.

Как показывает опыт, лучше всего для устройства воздушной подушки использовать солому. Листья, трава и сено сгнивают быстрее и поэтому функционируют более короткое время.

Удобней и проще ухаживать за помидорами при арычной системе полива. Для этого вдоль грядок (посередине) прокапывается небольшая канавка. На расстоянии 15—20 сантиметров от нее, по обе стороны, высаживаются кусты помидоров.

При таком методе отпадает необходимость поливать каждое растение в отдельности. Достаточно наполнить водой арычок — и одновременно все кусты получают воду.

Кроме того, при арычной системе нет необходимости часто проводить рыхление, тогда как после полива в лунку на поверхности почвы образуется плотная корка, и поэтому рыхлить надо чуть ли не ежедневно.

После многолетних наблюдений я пришел к выводу, что дождь, попадая на листья, побеги, цветы и завязи, отрицательно влияет на помидоры: они чаще болеют. Нарушается и режим питания, так как атмосферные осадки нередко переувлажняют почву. Поэтому над растениями на деревянных опорах я натягиваю прозрачный тент из полиэтиленовой пленки (примерно в двух метрах от земли).

Сама по себе дождевая вода не только не опасна, но и полезна томатам, когда полив производится в определенное время и непосредственно под корни. Если нет дождевой, то поливаю водопроводной водой, но обязательно подогреваю ее до 16—20 градусов.

В течение последних двух лет с помощью нехитрого приспособления я узнаю, требуется ли полив и в какой мере. Для этого поллитровую стеклянную банку с раствором рижского удобрения «А» (одна столовая ложка порошка на десять литров воды) накрываю крышкой с небольшим отверстием, в которое вставляю пасынок томата размером 10—15 сантиметров. Причем банка стоит на грядке среди кустов помидоров, и растущий пасынок находится в одних с ними условиях. В зависимости от того, сколько раствора убавится в банке за день, можно судить, много ли воды нужно дать растениям в грунте.

Нельзя забывать о подкормке удобрениями и своевременном пасынковании томатов. Кроме пасынков, я обрываю и все мелкие цветки: плоды вырастают крупнее, быстрее созревают.

Необходимо также, чтобы участок, на котором растут помидоры, хорошо проветривался: влага, остающаяся на растениях после туманов или росы, должна быстро просыхать.

Все сорняки, особенно одуванчик, своевременно удаляю.

Лучше избегать и соседства с картофелем. Он часто болеет и заражает помидоры.

Если в середине июля верхушку помидоров (над третьей кистью) срезать, а верхние два пасынка оставить, периодически срывая образующиеся на них цветки, то растения значительно реже заболевают. В прошлом году на моем участке больных растений было не более 0,5 процента, тогда как на соседних огородах пострадало пятьдесят процентов томатов.

Заболевшие растения я опрыскиваю универсальными средствами: хлорокисью меди, медным купоросом (рецептура указана на пакетиках) или вытяжкой из древесной золы (вскипятить два стакана воды с двумя чайными ложками золы, настоять двое суток, процедить и разбавить в десяти литрах воды). Помогает чесночный раствор (40—50 граммов чеснока настаивать в воде в течение суток, процедить и разбавить в десяти литрах воды) и даже слабый раствор молока.

Теперь несколько слов о размещении помидоров. Им можно найти место не только на огороде. Низкорослые сорта Невский и Малютка неплохо растут прямо у стволов плодовых деревьев. Высокорослые — Сливовидный, Уральский многоплодный, Де баро — я сажаю вокруг кроны яблонь и груш.

Это позволяет эффективнее использовать земельную площадь, одновременно подкармливать томаты и деревья. Достигается и побочный эффект: давно известно, что запах помидорной ботвы многие вредители садов не выносят. Червивых яблок становится намного меньше.

Многие томаты очень красивы. Они хороши для декоративного оформления балконов и дорожек в саду. Если помидоры посадить в ящики и поставить рядом с домом или на террасе, то они украсят стену не хуже вьющихся растений. Для этой цели подходят Грушевидные, Смородина, Черешня.

В заключение хочу сказать, что для различных назначений я выращиваю более 100 сортов помидоров. В средней полосе богатый и вкусный урожай дают Грунтовый грибовский, Белый налив, Молдавский ранний, Пионер и Бычье сердце. Среди новых сортов наиболее интересны: Вкусный и Северянин, отличающиеся скороспелостью и повышенными вкусовыми качествами.

Безусловно, в каждой области свои климатические условия, а отсюда особенности выращивания томатов. Поэтому трудно дать исчерпывающие рекомендации.

ХИМИЧЕСКИЙ ДИАЛОГ РЫБ

Жан Жак БАРЛУА.

У животных, обитающих в воде, тоже есть свой язык — химический. Молекулы пахучих веществ управляют миграциями лососевых, помогают сомам распознавать друг друга. Расшифровка этого языка сделает возможным создание морских ферм.

В любом месте подводного мира — в прудах и в бурных потоках, в устьях рек и в морских глубинах — постоянно идет неслышный и невидимый диалог между его обитателями — своеобразный химический диалог. Крохотные органические молекулы, увлекаемые течениями, передают сведения от одного животного к другому: «поблизости враг и лучше спастись бегством» или «где-то рядом самка».

Полость носа рыбы, отделенная от пищеварительного тракта, покрыта обонятельными клетками. Благодаря этим клеткам водяные животные чрезвычайно чувствительны к запахам; а большинство химических веществ, которые участвуют в «диалоге»,— пахучие вещества.

Ничто не может остановить лососей, когда они идут вверх по реке: они перепрыгивают через водопады, которые преграждают им путь.

Лосось — одна из наиболее изученных с этой точки зрения рыб. Как известно, лососи родятся в горных ручейках; лишь достигнув пяти сантиметров в длину, они начинают свое путешествие к морю: перебираясь из одного притока в другой, попадают в большую реку, которая и приводит их в море. Несколько лет они странствуют по океанам (те, что родились на юге, добираются до самой Гренландии). После чего обратная миграция приводит их к устью реки, из которой они выплыли несколько лет назад. Рыба поднимается вверх по течению и безошибочно находит место своего рождения — нерестилище.

Каким же образом лососи находят дорогу? Разрешению этого вопроса положило начало следующее исследование. В одном из рукавов реки было отловлено триста лососей. Половине из них ноздри заткнули ватой и всех выпустили ниже по течению, где река разветвлялась на несколько рукавов. Лососи, у которых ноздри оставались свободными, легко отыскали приток, где они были выловлены, остальная же рыба в полной растерянности кружилась на одном месте, не в состоянии отыскать обратную дорогу.

Вывод напрашивается сам: лососи отыскивают ручей, из которого несколько лет назад они вышли, по каким-то пахучим химическим веществам. Но какое именно химическое вещество указывает лососям обратную дорогу? И еще вопрос: выделяется ли оно самими рыбами, или же это вещество по своей природе неорганическое? Опыты показали, что лососи, пущенные в садок объемом в 1 800 литров ведут нормальный образ жизни, если в него добавлено 40 литров воды из их родного ручья: иначе говоря, лососи чувствительны к раствору $^1/_{45}$.

Разумеется, подобное пахучее вещество может быть путеводителем лососей лишь от устья реки до нерестилища. Остается неизвестным, каким образом рыба отыскивает нужную ей реку, ведь от полярного круга до берегов Бискайского залива — немалое расстояние! На этот счет есть различные гипотезы — одни выставляют на первый план солнце, другие — морские течения, температурные эффекты. Высказывалось предположение и о том, что в океане существуют своеобразные «химические коридоры». Возможно также, что, оказавшись вблизи от устья реки, лососи попадают во власть «химического градиента»: чем интенсивнее пахучее вещество, тем ближе устье. Так или иначе, вопрос остается пока открытым.

В противоположность лососю, другой путешественник на большие расстояния, угорь, большую часть своей жизни проводит в пресной воде, а нерестится в море. И, как известно, не где попало, а только в Саргассовом море (в Атлантическом океане, около Бермудских остро-

вов). Молодые угри, родившиеся на глубине 400 метров, вскоре расплываются в двух противоположных направлениях: одни достигают Америки, другие — берегов Европы. Однако до сих пор остается неизвестным, добираются ли они до тех притоков, где когда-то жили их родители.

Угорь обладает совершенно изумительным нюхом. Было подсчитано, что, если растворить наперсток розового масла в массе воды, в пятьдесят восемь раз превышающей массу воды Боденского озера, то угорь это почувствует. Его нюх сравним с нюхом хорошей охотничьей собаки.

Отсюда можно заключить, что такое обоняние должно помогать угрям отыскивать нужное направление в их морских переходах. Возможно, они прибегают к его помощи, когда приближаются к Саргассову морю. Но опять тот же вопрос: сами ли рыбы вырабатывают вещества, которые помогают им ориентироваться, или же это вещества неорганические? Пока никто не может достаточно убедительно ответить на это.

Известно: некоторые рыбы секретируют особые вещества, так или иначе действующие на различные стороны их биологии.

Маленькая, коричневая с металлическим оттенком рыбка гальян, которая часто встречается в ручейках на европейском континенте,— страшный каннибал: она может пожрать своих же собственных детей, во всяком случае, она пытается это сделать, и только одно обстоятельство не позволяет родителям уничтожить свое потомство. Когда взрослый гальян нападает на молодого и начинает рвать его чешую, у того выделяется особое вещество, которое пугает нападающего, и он тотчас же отступает. Это вещество действует только на гальянов, достигших двухмесячного возраста; молодняк не чувствителен к своему собственному «оружию».



В ходе своего роста угорь проходит несколько личиночных стадий; вот первая из них: лептоцефаль.

Похожее пахучее вещество было обнаружено у обыкновенной красной рыбки. Однако у нее оно служит для других целей: выделяясь из-под кожи жертвы, на которую напал хищник, оно предупреждает об опасности всю стайку, и та немедленно прячется в укрытие. Иногда случается, что рыбы одного вида реагируют на вещества, выделяемые рыбами другого вида.

Ученые называют эти химические вещества феромонами, иначе говоря, гормонами, выделяемыми во вне (кстати, они встречаются и у насекомых). У рыб и у других водяных животных их называют экзокринными веществами, в отличие от эндокринных веществ — этих гормонов классического типа.

В некоторых случаях экзокринные вещества регулируют половое поведение рыб. Так, например, бычок, живущий у берегов Калифорнии, проявляет агрессивность в отношении особей своего пола. Он распознает их химическим путем. Простой опыт подтверждает это достаточно убедительно.

Маленький мешочек, в котором находится бычок, опускают в норку, занятую «парочкой» того же вида. Затем мешок прокалывают и вода, вытекающая из него, вызывает бурную реакцию у самца — обитателя норки. Он нападает на струйку воды, в которой чувствует вещество, выделяемое самцом, сидящим в мешке.

Американский зоолог Д. Х. Тодд из Океанографического института в Вудзе Холе заинтересовался другими маленькими морскими рыбешками — mucus. Два вида этих рыбок живут в одних и тех же местах. Самки-соседки очень похожи друг на друга, и тем не менее эти два вида не смешиваются между собой. Для того чтобы понять, как это происходит, Тодд провел тщательные эксперименты. Самец одного из видов mucus видит через стекло самку своего вида и тут же начинает «щеголять» перед ней. Однако его реакция остается точно такой же и в том случае, если ему показывают через стекло самку соседнего вида. Следовательно,

Гальян, европейская пресноводная рыбка, нападающая на своих собственных мальков.





Опыты подтвердили, что сомы строят свою иерархию и распозиают друг друга при помощи химичесиих веществ, которые оии выделяют. На снимие: сом открывает рот — зиан угрозы.

свою «суженую» он узнает не по внешнему ее виду.

Но вот самца помещают в воду, где до него побывала самка его вида,— и он немедленно начинает «щеголять». Это объясняется тем, что самка оставила в воде феромон, характерный именно для самок данного вида. Так благодаря этому веществу территориальное соседство двух видов не приводит к их гибридизации: механизм генетической изоляции двух видов носит химический характер.

Эктокринные вещества участвуют в процессе размножения и у жителей больших глубин, помогая рыбам разного пола встретиться друг с другом, что не так просто в этих темных водных слоях. Зоолог Британского музея Н. Б. Маршалл считает, что возможность встречи двух глубоководных рыб разного пола обусловливается тремя основными факторами: плотностью рыбной популяции, пропорциональным отношением полов и подвижностью самих рыб. Медленная скорость движения самок, безусловно, не способствует подобным встречам, зато они выделяют специфические для них пахучие вещества, которые разносятся водой в разные стороны.

Интересная серия опытов была поставлена Тоддом на «усатых» рыбах — сомах. У сомов плохое зрение, зато у них сильно развиты другие органы чувств. Их тело покрыто сотнями тысяч вкусовых почек. Поэтому если сома лишить его обонятельных рецепторов (а они, кстати, хорошо у него развиты) и тем самым сделать его еще более слепым, он все равно найдет дорогу к пище: его влечет вкус пищи, а не ее запах. Но тогда какие функции выполняют органы обоняния?

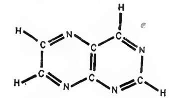
Однажды Тодд поместил сома в бассейн, где уже находился другой сом. Оказавшись вдвоем, рыбы тут же стали драться, и с такой яростью, что Тодд вынужден был удалить одну из рыб. Затем он впустил в садок рыбу другого вида: сом не напал на нее. Когда же экспериментатор добавил в этот садок воду из аквариума, где находился сом-соперник, «хозяин» садка начал проявлять признаки возбуждения. Надо заметить, что вода, переливаемая в садок из аквариумов, в которых плавали рыбы другого вида, оставляла сома в состоянии полного равнодушия. Следовательно, заключил экспериментатор, вода содержала в себе «химическое сообщение», благодаря которому рыба узнавала, находился ли в этой воде ей подобный или посторонний.

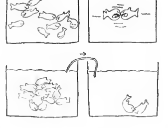
На воле, в естественных условиях сомы часто выделяют себе территорию, куда не имеют права проникать другие сомы. Этой территорией обычно бывает нора в берегу. Стоит поместить двух сомов в один живорыбный садок, как каждый выделяет себе свою территорию. Если после этого из садка забрать одну рыбу, оставшаяся, выждав обычно несколько часов, не появится ли «хозяин», заходит на освободившуюся территорию. Пустить теперь в садок третьего сома нельзя, он тут же подвергнется нападению. Но этого не случится, если в садок будет возвращен первый сом: второй сом безропотно уступает ему его бывшее владение. Почему? Потому что оставшийся в садке сом «химически» узнал своего первого соседа.

Но вот в один и тот же садок поместили несколько сомов. Ситуация возникает более сложная, она в конце концов приводит к установлению в группе рыб своеобразной иерархии. Рыба-доминанта «отрезает» себе львиную часть садка, остальные довольствуются более скромными участками (границей между территориями в опытах чаще всего служили горшки с водорослями).

Если в бассейн, занятый рыбьей стайкой с четко установившейся иерархией, впустить незнакомую рыбу, все обитатели садка на не-

Молекулы птерина ($C_6H_4N_4$) были обиаружены в морсиой воде. Может быть, эти молекулы позволяют рыбам обмениваться сигналами.





У сомов в завнсимости от их числа существует два совершеиио определеииых типа поведеиия. Если их много (слева), оии мирио плавают рядом, если их двое, оии выделяют себе свою территорию, иоторую яростио защищают друг от друга. Но если перелить часть воды (виизу) из «иомиуиального» бассейиа в бассейи «территориальиый», два обитателя последнего утрачивают свою агрессивиость. Из этого следует заключить, что вещество, выделяемое рыбами, находящимися в группе, смягчает нравы.

которое время забывают свои междоусобицы: рыба-доминанта разрешает своим подчиненным заплывать в свой горшок с водорослями и даже опускаться себе на спину во время атаки пришельца. Но вот опасность исчезает — и сразу же восстанавливаются прежние законы иерархии. Такое поведение рыб целиком регулируется химическими приказами.

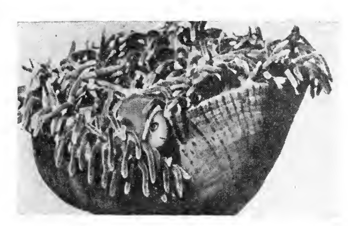
Этот химический язык дублируется памятью, которую Д. Тодд называет феноменальной. Однажды один из сомов в его питомнике перескочил через край своего бассейна и попал в соседний садок с рыбами меньших размеров. Сом тут же стал их преследовать. Спасаясь от него, маленькие рыбки перепрыгивали через край садка и, оказавшись без воды, погибали. В бассейне остались только две рыбки. После того, как сом был извлечен из чужого садка и водворен на место, каждая рыбка выделила себе территорию в разных концах аквариума. Но стоило в их садок влить воду из бассейна, где находился их враг, как они тут же прятались вместе. Только когда исчезал химический сигнал, содержащийся в чужеродной воде, каждая возвращалась на свою территорию. Такое поведение повторялось четыре месяца подряд — рыбы продолжали узнавать химическое вещество, выделяемое их врагом, хотя после того случая он ни разу не появился в их бассейне.

До сих пор точно не установлен химический состав веществ, секретируемых сомами. Неизвестно также, содержатся ли они в рыбной моче или в слизи, которая покрывает кожу рыб? Возможно, что эти вещества вырабатываются половыми железами сомов, что объяснило бы их роль в распознавании пола. В этом направлении сейчас ведутся научные эксперименты.

Биохимия экзокринных веществ у рыб только недавно начала свое существование. Сейчас определенно известно только то, что такие вещества существуют. Биологи стремятся проникнуть в тайну этих загадочных веществ, и некоторые исследования уже принесли кое-какие результаты. Сотрудники лаборатории психологии Океанографического института и Парижского музея обнаружили в морской воде флавин, различные виды птерина, многочисленные аминокислоты и другие органические вещества, некоторые из которых, возможно, выполняют роль химических сигналов. Но чтобы это доказать, требуется еще очень много опытов.

Химический язык свойствен не только рыбам, им пользуются многие водяные животные. Если в бассейн, где находятся брюхоногие моллюски вида Tegula влить воду из садка с морскими звездами, то моллюски тотчас же обращаются в бегство: они узнали своих врагов по их «запаху».

Химическая связь играет важную роль и в таком широко распространенном в морских водах биологическом явлении, как комменсализм, то есть объединении нескольких видов водяных животных, которые сообща живут и вместе питаются. Это показали оригинальные опыты Д. Давенпорта и его коллег в Калифорнийском университете. Животное-комменсал помещается в сосуд с водой, например, червь, который обычно живет вместе с морской звездой, или краб, живущий вместе с морскими червями. Потом в сосуд наливается вода из аквариума, где находится комменсал для этого вида; предварительно воду подсвечивают флуоресцентом, инертной краской. Теперь совершенно явно видно, что животное тут же направляется к струе воды, в которой побывал его постоянный напарник и которого ему явно не хватает.



Один из видов комменсализма: рыба-клоун и антиния.

Даже одноклеточные организмы выделяют экзокринные вещества. Бактерии, в изобилии встречающиеся в море, выделяют, например, полезный для планктона витамин «В». Одноклеточные водоросли выделяют антибактериальные химические вещества.

Итак, органические молекулы играют большую роль в жизни подводного мира. Все то, о чем здесь говорилось, имеет не только чисто познавательное значение, но может представить и практический интерес. Человек уже смог заселить лососевыми покинутые ими реки: достаточно было использовать пахучие вещества, которые привлекают этих рыб. На морских «фермах» будущего с помощью соответствующих химических веществ станет возможным удерживать рыб в границах «фермы», предотвращать их каннибальство, защищать их от нападения врагов. Но для того чтобы научиться говорить с рыбами на их химическом языке, человек должен сначала расшифровать этот язык. А такая дешифровка еще только начинается.

Перевод с французского Ю. СИМОНОВА.



ПОЧТИ У ПОЛЮСА

Остров Хейса расположен за восьмидесятым градусом северной широты, в центре архипелага Земля Франца-Иосифа. Раз в году — в конце августа или начале сентября — к острову подходит пароход-снабженец. Почту доставляют самолеты полярной авиации «на сброс».

И тем не менее жизнь на острове мало чем отличается от материновой. В домах батареи отопнтельной системы, в наютномпаннн — наждый вечер нннносеансы. В июле невысоная сопна дает жизнь ярно-желтым манам, ноторые нрепно держатся за наменистую землю норотеньной лохматой ножной.

Есть, нонечно, в этой жизни и немало удивительного. Белые медведи нередно навещают островитян. Весной медведицы с медвежатами подходят прямо н домам, будто специально приводят свонх малышей познаномнться с людьми. Завн-



дя собак, медвежата обычно прячутся под брюхом матери. А она при этом грозно рычит. И не поймешь, то ли она отпугивает собак, то ли сердится на трусливого медвежонка.

Однажды любопытный щенок набрел в торосах на нерпенка и, конечно, захотел с ним познакомиться. Нерпенок ужасно перепугался, из глаз у него покатились крупные слезы. Люди, которые видели эту сцену, не выдержали и вмешались — поскорее отнесли ластоногого к полынье: плыви к маме.

На острове много собак. Но есть одна, которую все признают главной. Полярники называют ее губернатором острова и кличку дали в честь острова — Хейс. Много удивительных историй рассказывают про этого умнейшего и отчаянно смелого пса.

Своим хозяином Хейс признал радиста Валеру Головко...

...Была весна. Не такая, как на материке,— с набухшими почками и проклюнувшимися подснежниками, но тоже весна. Плененный льдом океан потихоньку начинал дышать — тяжелые айсберги чуть осели, образовав вокруг себя обода рыхлого снега. Головко отправился в лыжный поход, даже не поход, а так, прогулку. С ним, как всегда, был Хейс. Пробегая мимо огромного айсберга, Валера вдруг почувствовал, что лыжи потеряли опору и стремительно пошли под снег. Потом он даже не мог припомнить, как выхватил из кармана веревку и кинул ее Хейсу. Собака мгновенно все поняла: зажав мертвой хваткой в зубах веревку, Хейс попятился от предательского айсберга. Валера по пояс ушел в воду. Сам себе он ничем помочь не мог и только шептал замерзающими губами:

— Тяни, милый, тяни..! И Хейс вытянул хозяина, спас от верной гибели.

Р. СТРАТИЕВСКАЯ.













РАЗМЫШЛЕНИЯ О

Кандидат педагогических наук И. ОСИПОВ, заведующий сектором Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры.

Ученые подсчитали, что пилоту самолета, летящего со скоростью звука, в острых и особенно аварийных случаях необходимо бывает ответить своими действиями на четыре внешних сигнала в секунду, при этом некоторые его действия требуют недюжинной силы, быстроты и точности.

Высокими психофизическими качествами должен обладать и шофер и мотоциклист. При экстренном торможении водитель должен мгновенно сбросить газ, нажать на тормоз и вырулить машину в нужном направлении. Промедление в десятые доли секунды или недостаточно сильные и точные движения могут привести к катастрофе.

Промедление токаря на станке скоростного резания — это бракованная деталь. К нарушению технологического процесса или к сбою ритма поточной автоматизированной линии может привести нерасторопность и замедленность движений оператора, сидящего за пультом управления. Можно было бы продолжить такие примеры, из которых вырисовывается картина требований к физической подготовленности человека почти любой профессии.

Между тем в условиях широкой автоматизации и механизации производства заметно сокращается доля затрат физического труда человека, что не может не сказаться на ослаблении функций его организма.

Биологическая природа человека такова, что она требует обязательно нормального действия всех систем и органов, в противном случае снижается их жизнедеятельность и может наступить атрофия.

Достаточно даже вполне здоровому человеку в возрасте 20—25 лет пробыть без движения несколько недель, и в его жизнедеятельности появляются признаки, свойственные людям в 45—50 и даже старше лет.

Не случайно сейчас «омолаживаются» некоторые заболевания сердечно-сосудистой системы, чаще стали встречаться случаи инфарктных состояний у людей в 25—30 лет.

Борьба с гиподинамией (обездвиженный режим) может вестись только самым прямым способом с помощью движений, с помощью физической культуры.

Программой КПСС предусмотрено воспитание «нового человека, гармонически сочетающего в себе духовное богатство, моральную чистоту и физическое совершенство».

Физическое совершенство связывается с понятием о многообразных физических способностях человека, его здоровье, жизнерадостности, духовной и физической красоте.

Громадную роль в создании и развитии советской системы физического воспитания сыграл комплекс ГТО, введенный впервые в 1931—1934 годах.

С него начиналось становление массового спорта в стране, введение физической культуры в жизнь народа.

Подготовка и сдача его норм миллионами советских людей сказались самым положительным образом на состоянии здоровья и их способности трудиться в годы первых пятилеток, в период Великой Отечественной войны, когда потребовалось защищать свою Родину с оружием в руках, и в последую-

Преобразилась работа железнодорожных стрелочников. Теперь успех дела решает не грубая физическая сила, а строгие координированные движения, быстрота реакции. На снимке: пульт централизации сортировочной горки Волгоградского отделения Приволжской железной дороги. Бывшая стрелочница, ныне оператор, Т. И. Еремина и дежурный по горке Н. М. Щепоткин за работой.

НОВОМ КОМПЛЕКСЕ ГТО

щие годы восстановления и небывалого развития народного хозяйства.

Физкультурный значок, например, с гордостью носили прославленный шахтер А. Стаханов и Герой Советского Союза К. Назарова, возглавлявшая в годы Великой Отечественной войны комсомольское подполье в городе Острове, известная трактористка П. Ангелина и знаменитый станочник депутат Верховного Совета СССР В. Давыдов.

С 1 марта 1972 года введен новый Всесоюзный физкультурный комплекс «Готов к труду и обороне СССР».

В положении об этом комплексе ГТО записано: «...комплекс ГТО, являясь программной и нормативной основой советской системы физического воспитания, имеет своей целью способствовать формированию морального и духовного облика советских людей, их всестороннему гармоническому развитию, сохранению на долгие годы крепкого здоровья и творческой активности, подготовке населения к высокопроизводительному труду и защите Родины».

В чем же выражается широкая программная основа комплекса ГТО в системе физического воспитания?

Прежде всего стоит напомнить, что физическое воспитание понимается как существенная часть всего процесса коммунистического воспитания и связано с его идейными истоками.

Комплекс ГТО неразрывно связывает занятия физической культурой и спортом с трудовым и военно-патриотическим воспитанием людей.

Действительно, можно заниматься боксом, борьбой, легкой атлетикой, любыми другими видами спорта и даже преуспевать в этом, но вряд ли такие занятия воспитают чувства гражданственности, свяжут их с пафосом труда и выполнением священного долга по защите Родины, если не вложить в их содержание идейную основу — через спорт способствовать готовности к трудовой деятельности и службе в Вооруженных силах страны.

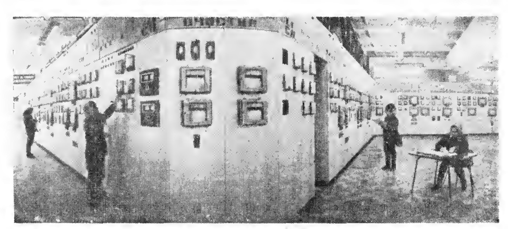
Значок комплекса ГТО на груди становится символом преданности Родине, свидетельством высокоразвитых физических способностей, которые реализуются в труде, в обороне, в спорте и во всей многогранной жизни советского человека.

В современной теории и практике физического воспитания и спортивной тренировки одним из ведущих принципов признается принцип всестороннего воздействия многообразных средств физической культуры на человека.

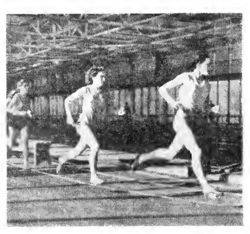
Комплекс ГТО дает общую физическую подготовку, на основе которой человеку гораздо легче развить все те качества, которые необходимы для его специальности. Геолог, например, быстрее овладевает навыками длительных передвижений пешком, на лыжах, лодке, велосипеде, верхом на лошади, на мотоцикле; легче преодолевает естественные и искусственные препятствия, в том числе и в горной местности; лучше ориентируется на местности. Такое же значение имеет комплекс ГТО и для овладения другими профессиональными навыками.

Напрашивается вопрос, а какие виды физических упражнений и какие требования завоевали право составлять содержание комплекса ГТО?

Представляют интерес очень любопытные данные, полученные в свое время от тренерских советов по видам спорта. Ими было выполнено задание по подбору видов испытаний (тестов), которые характеризовали бы общую физическую подготовленность спортсменов. Оказалось, что большинство



Массовой стала профессия аппаратчиков. Для этой работы необходима внимательность, четкость и быстрота восприятия сигналов различных приборов, их осмысливание и мгновенность действий. На снимке: центральный щит управления участка контрольно-измерительных приборов. Аппаратчики следят за технологическим режимом установок.



Легкоатлетический манеж стадиона «Юных пионеров» в Москве. Сдача норм ГТО по бегу спортсменами ДСО «Труд».

советов назвали в качестве тестов бег на скорость, кросс, прыжки, метания, подтягивание и некоторые другие виды испытаний. Проведенный профессором Л. П. Матвеевым анализ видов физических упражнений, составляющих арсенал средств общей физической подготовки зарубежных спортсменов, также подтвердил именно этот выбор испытаний.

В содержание комплекса были введены такие виды упражнений, которые имеют особую прикладную ценность: бег на скорость (30, 60 и 100 м соответственно возрастным ступеням), кроссовая дистанция (также соответствующая возрастной ступени), прыжки в длину и высоту, метание гранаты или толкание ядра, подтягивание, плавание, стрельба, ходьба на лыжах, туристские походы. В отдельных ступенях представлены коньки, гимнастическое многоборье и другие виды упражнений.

Каждая ступень ГТО предусматривает сдачу зачетов по специальным темам.

По теме «Физическая культура и спорт в СССР» необходимо знать цели и задачи физической культуры для каждого человека в отдельности и для всего общества. Знания этой темы связываются с воспитанием сознательного отношения к физической культуре и спорту.

При проработке темы «Личная и общественная гигиена» приобретаются практические навыки использования гигиенических средств в системе физического воспитания и спортивной тренировки, достигается санитарное просвещение масс.

В комплекс включено обязательное требование знания гражданской обороны и наряду с этим знание комплекса утренней гигиенической гимнастики.

В новом комплексе обращается особое внимание на освоение молодежью программы начальной военной подготовки.

Таково основное содержание комплекса.

Комплекс ГТО охватывает большинство населения страны, начиная с возраста в 10 лет и кончая 60 годами.

Естественно, что для главных возрастных групп выделены свои ступени, и таких ступеней в комплексе — пять, а возрастных групп — восемь.

Первая ступень «Смелые и ловкие» предназначена для ребят 10—13 лет. Смелость и ловкость действительно свойственны этому возрасту, когда идет формирование организма, когда закладываются основы моторики человека.

Вторая ступень «Спортивная смена» отражает особую задачу — пробудить спортивные интересы подростков 14—15 лет и выявить среди них спортивные таланты, которые могут стать достойной сменой взрослых.

«Сила и мужество» — третья ступень, предназначенная для юношей и девушек 16—18 лет. С такими качествами должна пойти наша молодежь в Вооруженные Силы страны.

Наиболее высокие результаты в достижении физического совершенства ожидаются в возрасте 19—39 лет, поэтому четвертая ступень и имеет название «Физическое совершенство».

Пятая ступень —«Бодрость и здоровье» (40—60 лет) имеет целью сохранение на длительное время здоровья и бодрости людей как гарантии их нормальной жизнедеятельности и работоспособности.

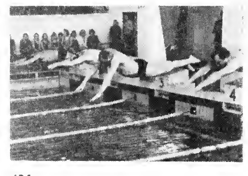
Одним из сложных вопросов, возникших в ходе разработки комплекса и его широкого обсуждения, был вопрос об уровнях его норм и требований.

Несомненно, что комплекс по своей идее предназначен для большинства населения, но вряд ли было бы правильным делать его доступным для каждого человека. Тогда потерялся бы его смысл как средства стимулирования лучших достижений во всесторонней физической подготовленности. Поэтому уровень норм каждой ступени установлен так, чтобы серебряным значком отметить хорошие, а золотым — отличные физические способности человека.

Золотой значок, а по IV ступени и золотой значок с отличием — это уже свидетельство незаурядных физических способностей и спортивной подготовленности его владельца.

С комплексом ГТО связано дальнейшее совершенствование всей системы физического воспитания советского народа.

Бассейн ДСО «Трудовые резервы» в Москве. Сдача норм ГТО по плаванию (возраст 45—60 лет).



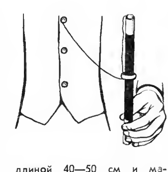
Раздел ведет народный артист Армянской ССР Арутюн АКОПЯН.

ПОСЛУШНОЕ КОЛЬЦО

У вас в левой руке небольшая волшебная палочка. Вы надеваете на нее сверху кольцо. Оно тут же падает вниз, ударяясь о пальцы, которыми вы держите палочку.

Делая правой рукой пассы, вы даете кольцу команду подняться вверх, и оно медленно начинает взбираться по палочке, останавливаясь в любом месте по вашей команде.

Секрет фокуса. Для демонстрации этого фокуса потребуется темная нитка



длиной 40—50 см и маленький кусочек пластилина. Завязав на одном конце нитки двойной узел, плотно облепите его пластилином. Второй конец нитки привяжите к верхней пуговице вашего пиджака или жилета. Поскольку нитка темная, зрители не заметят ее на фоне темного пиджака. Беря в руки палочку, незаметно прилепите к ее верхнему торцу пластилин и только после этого наденьте кольцо. Палочка должна занимать вертикальное положение и находиться недалеко от пиджака так, чтобы нитка провисла. Теперь, достаточно палочку постепенно отвести от себя, чтобы кольцо поднялось вверх.

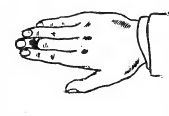
ОГНЕННАЯ РУКА

На столике стоят в подсвечниках три свечи. Вы берете спички и зажигаете одну свечу. После чего говорите, что зажечь спичкой — слишком обычно. При этих словах вы подносите руку к свече. Зрители ясно видят, что рука раскрыта и в ней ничего нет. Вы тушите свечу, затем, поднеся руку к третьей свече, зажигаете ее прикосновением пальцев, потом точно так же зажигаете вторую и первую свечи и тотчас же показываете зрителям обе пустые руки.

Реквизит: три свечи в подсвечниках. Коробка спичек. Секретное приспособление для зажигания.

Секрет фокуса в приспособлении для зажигания. Это узкая медная полоска, согнутая полукольцом. К ней припаяна тонкая ма-





ленькая трубочка диаметром 4—5 мм и длиной 15—20 мм. В трубку заправляется хлопчатобумажный фитиль, смоченный в оливковом или другом растительном масле. Необходимо, чтобы масло горело ровно и спокойно, без копоти. Приготовленное таким образом приспособление (его нужно покрасить под цвет руки) надеваете на правый средний палец (см. рис.).

Если теперь раскрыть руку, обратив ладонь к зрителям, то они не заметят приспособления: оно будет скрыто рукой.

Поднеся руку к первой горящей свече, вы незаметно зажигаете от нее фитиль. Затем, немного отведя руку за свечу, тушите ее. После этого зажигаете все три свечи как будто бы простым прикосновением пальцев, на самом же деле при помощи горящего в трубке приспособления — фитиля.

Фокус очень прост, но требует отработки перед зеркалом.

При горящем фитиле избегайте резких движений правой рукой, чтобы огонь не погас.

● ДОПОЛНЕНИЕ К МАТЕРИАЛАМ ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ

ЧИТАТЕЛЯМ «УДИВИТЕЛЬНЫХ МАЛЕНЬКИХ ИСТОРИЙ»

Николай ТИХОНОВ.

После напечатания моих «Удивительных маленьких историй» в журнале «Наука и жизнь» (№ 12, 1971 г. и №№ 1, 4, 1972 г.) редакция получила много отзывов читателей, из которых мне стало ясно, что тема, затронутая мной, вызывает самые искренние отклики и желание поделиться собственным опытом.

Так, читатели Балыдин (Москва), Синченко (Сочи), Деряга М. (Майкоп), Арларов М. (Москва), Батюшев (Омск), Грицевич В. (Горловка) и другие приводили в письмах интересные истории, происходившие с «мудрыми» воробьями, волками, вставшими на защиту женщины, собаками, лягушками, котами, белками, сороками и другими животными.

Иные читатели, вроде А. Лисина из Краснодара, обращая внимание на то, что многие заботятся о птицах, давая им приют осенью и зимой в своих квартирах, очень любят маленьких пернатых певцов, украшающих жизнь своим пением, говорят о том, что магазины, где продаются птицы, звери и рыбы находятся в плохом состоянии. «Магазины маленькие, темные, неприспособленные. Без достаточного свежего воздуха. Животные содержатся в тесных клетках, без вольер». «Кроме того,— заявляет читатель,— хотелось бы иметь столы справок, где любители природы из общества «Природа», ветеринарные врачи, санэпидемстанции давали бы советы по содержанию птиц, собак и других животных... Ведь на базаре идет торговля и без присмотра медицины».

Помимо писем, полученных в адрес редакции «Наука и жизнь», пришло много писем на радио, которое передавало «Удивительные маленькие истории». Педагог из Ленинграда М. Ферман хотела знать, опубликованы ли эти рассказы где-либо. Она пишет: «Беспокою вас не из праздного любопытства. Те рассказы, которые я случайно услышала по радио, я очень хочу использовать в своей работе. Я педагог».

Рассказы нашли приют на страницах журнала «Наука и жизнь» и выйдут в свое время, надеюсь, в издательстве Детгиз отдельной книгой, с иллюстрациями. Меня радует, что мои рассказы могут послужить педагогу в его воспитательной работе в школе.

Я хочу ответить и С. Михайлову (п/о Улейма, Яросл. обл.), который написал: «У этих рассказов есть особое свойство. Они интересны и ценны для всех: для детей, начиная с дошкольного возраста, для подростков и молодежи, для взрослых, пожилых и старых, для малограмотных, грамотных... Конечно, для учителей и для воспитателей детских садов и детских домов».

Я именно и хотел, чтобы «Удивительные маленькие истории» были доступны как можно более широким кругам взрослых и маленьких читателей.

В письме читательницы Ванеевой из Москвы есть такие строки: «Общение с животными так украшает и обогащает нашу жизнь! Как важно знакомить детей с родной природой, научить любить ее и беречь!»

Вы глубоко правы, товарищ Ванеева! Именно с детства должна быть пробуждена любовь к родной природе. Рощи, леса, поля, сады полны чудес для маленьких человечков, впервые открывающих огромный мир, дотоле им неизвестный, приносящий неожиданно открытия и радости.

Богатства нашей природы несчетны, надо уметь хранить и умножать их. Истребление лесов и зверей — ужаснейшее бедствие, и сейчас принимаются меры к охране природы, но это дело не только специалистов.

Каждый человек должен быть воспитан в уважении и любви к родной природе, в понимании ее красот, ее великих благ. И, конечно, это чувство надо воспитывать всеми способами со школьных лет.

Я хочу, отвечая читателям, добавить к сказанному, что, подытожив свои личные наблюдения над миром животных, я написал о тех интересных, сложных явлениях, которым даже вездесущая наука порой не может сегодня дать объяснения.

Кроме того, мне хотелось еще раз поговорить о наших отношениях со многими живыми существами, которые живут уже целые поколения рядом с нами, наблюдают нас так же, как мы их, и охотно дружат с нами, если мы грубо не отвергаем их дружбу.

А эта дружба не только может приносить пользу, но и рождать то высокое чувство ответственности, которое природа возложила на человека, воззвав к его справедливости, доброте и жизнелюбию.

Окружающий нас мир богат поучительными неожиданностями, гораздо более богат, чем мы думаем, относясь к нему поверхностно.

Я был очень обрадован письмам читателей, которые дали мне знать, что многое множество советских людей сильно и искренне любит животных и живет с ними в большой дружбе.

Спасибо вам, дорогие читатели, за внимание, оказанное «Удивительным маленьким историям».

Народный артист РСФСР Ю. В. Никулин в роли Глазычева и овчарка Дейк в роли Мухтара.

неясным для меня я привык относиться с уважением.

Казалось бы, увидев по-иному жизнь этого пса, я должен был еще и еще раз стремиться навестить его. Однако чучело Султана уже мешало моему разыгравшемуся воображению, и я более ни разу не испытывал желания взглянуть на него.

Идя по его давнему следу, я прежде всего разыскал бывшего проводника Султана — отставного майора Бушмина. К слову сказать, Петр Серапионович Бушмин, ныне покойный, ничем не напоминал младшего лейтенанта Глазычева, которого я изобразил в моей повести и в сценарии фильма «Ко мне, Мухтар!». Ничем, кроме одного свойства: любви к своей собаке.

Поначалу мне казалось, что Бушмин несколько преувеличивает ум, понятливость псов. И однажды, когда я в очередной раз мягко усомнился в этом, он насупился, обернулся к углу моей комнаты, где на подстилке дремал мой добрейший кучерявый эрдель, и спросил:

— Как зовут вашего пса?

— Тришка.

— Любит он вас?

— По-моему, любит.

— А вот вы попробуйте сделать так. Каждое утро, сидя с супругой за столом, говорите ей: «Тришку надо продать. Продать надо Тришку». А она, конечно, ответит: «Ни в коем случае!» Дней пять побеседуете так, и ваш пес станет относиться к вам совершенно иначе: он отлично поймет, что вы для него предатель.

Я не стал производить этот рискованный эксперимент: дружба с моим псом была для меня намного дороже, чем установление даже научной истины.

Задолго до начала съемок нам уже было ясно, что роль пса Мухтара не сможет исполнять одна собака: действие в сценарии происходит в течение семи-восьми лет, сперва Мухтар — молодой, полуторагодовалый пес, а к концу фильма ему уже лет десять — возраст это солидный, в переводе на людские параметры почти пенсионный. Значит, сперва на экране должна жить молодая собака, а затем на глазах у зрителя она постепенно стареет. Для артиста-человека это задача не слишком сложная: его соответственно гримируют, надевают седой или лысый парик, артист изменяет свою походку, голос — в общем, повторяю, даже посредственный актер с подобной задачей посильно справляется.

Но ведь пса не загримируешь. Ему не наденешь парик. Его не заставишь ходить старческим шагом. И толщинку на него не напялишь, чтобы изменить его фигуру, сделав ее более матерой.

Было, правда, и еще одно дополнительное обстоятельство, из-за которого следовало загодя подумать о «запасных» псах. Дело в том, что на съемочной площадке зачастую царит такой кавардак, такая сумасшедшая нервозность, что даже люди переносят все это с трудом, а уж дисциплинированным собакам совсем невмоготу, они могут взбеситься от ярости на кинематографические беспорядки.

Вот почему было решено, что нашей съемочной группе понадобятся три пса разного возраста, одинаковой чепрачной масти. По мере необходимости можно будет подменять этих собак на съемках, и у зрителей создастся достоверное впечатление, что годы идут, Мухтар дряхлеет.

Однако в первый же день съемок оказалось, что мы ошиблись в расчетах. Двух служебно-розыскных собак нам уделило на все время работы Министерство охраны общественного порядка. Это были взрослые, злые, хорошо обученные своему делу псы из московского милицейского питомника. Третью собаку, самую молодую, киностудия «Мосфильм» купила по объявлению. Она и стала той единственной, которая отзывалась на кличку «Мухтар»: купили ее месяца за четыре до начала съемок, поселили на территории студии и, кормя трижды в день, приучали к новому имени: на самом-то деле при рождении бывший хозяин нарек этого пса Геком.

Нрав у него был еще полущенячий, веселый, малопослушный, весь окружающий мир лежал у его нелепых толстых лап и принадлежал лично ему. В группе его полюбили, но особых актерских талантов, кроме искренней юной непосредственности, у Мухтара не обнаружилось. И снимали его только в тех эпизодах, где следовало подчеркнуть молодость пса, не более того.

Первый же съемочный день опрокинул все точные расчеты директора группы, страстно им составленные и много раз утвержденные. Случилось нечто никем не предвиденное: производственный план смяли собаки.

Фильм был запущен в работу в январе. Стояла в ту пору лютая стужа. Группа выехала в Подмосковье, расположилась в селе — здесь в окрестностях планировалось отснять зимнюю натуру. По сюжету сценария зимние эпизоды в конце фильма — с конца, задом наперед, он и снимался. В кино это бывает нередко, важно ведь не упустить соответствующую погоду.

По плану на первый съемочный день пришелся тот эпизод, где служебно-розыскной пес Мухтар со своим проводником Глазычевым идут по следу бандита, убившего колхозного сторожа. В снежном поле вьюга, метель, ночь, следы бандита переметает поземка. Именно это и следовало запечатлеть на пленке.

Далеко не все зрители знают, что метель на киноэкране, так сказать, искусственная — ее делают на съемках при помощи ветродуя. А ветродуй — штуковина на редкость, до омерзения шумная. Это мощный мотор, приводящий в неистовое движение огромный самолетный пропеллер. Установленный в поле, в глубоком снегу, ветродуй запускается, с ревом вертится пропеллер, вздымая далеко вокруг тучи снежной пыли. Это и есть кинематографическая метель. Ее и снимают кинооператоры, оставляя, конечно, за кадром ревущую адскую машину.

Все и было сделано, как положено. Долго и кропотливо устанавливали осветительную аппаратуру — на свирепом морозе это не так-то просто,— режиссер и оператор, окоченев до синевы и переругиваясь осипшими голосами, выбрали точки съемок, моторист запустил ветродуй — вьюга поднялась знатная! И вот тут-то получился чудовищный конфуз. Служебно-розыскной пес Буран, бесстрашный зверь, не раздумывая кидающийся на человека, стреляющего из пистолета в упор, Буран, который, не моргнув глазом, валил преступников, размахивающих ножом, этот самый Буран — грозная помесь волка и овчарки, как только его подвели к ревущему ветродую, жалобно заскулил и, поджав хвост, улепетнул подальше. Бедняга милицейский пес разные ужасы видел и слышал на своем собачьем веку, ко многому его приучили в спецшколе угрозыска, но ветродуя там не проходили.

Попробовали вывести в поле вторую служебно-розыскную собаку — и снова тот же бесславный финал: она так же позорно оробела и отказалась работать. Очевидно, все-таки в этих специальных школах уровень воспитательной работы среди собак недостаточно высок, имеется и там слабинка.

К ужасу всей группы и в особенности ее директора, съемочный день был начисто сорван. А такой день влетает по смете во много сотен рублей. Директор попробовал было намекнуть, что метель вовсе не обязательна, но режиссер посмотрел на него такими мерцающими глазами, какие бывают, говорят, у тигра перед решающим прыжком к горлу своей жертвы.

Драматическое уныние царило в тот вечер в избе, где расположилось руководство съемочной группы. Даже Юрий Владимирович Никулин, один из самых прелестных и неунывающих людей на земле, сколько ни пытался развеселить своих товарищей по несчастью, ничего поделать не смог. Директор бормотал, что этих сволочных собак он завтра же снимет с питания и будет жаловаться на них министру, а режиссер с хрустом заламывал свои нервные пальцы. И тут кто-то вспомнил, что несколько месяцев назад на киностудию «Мосфильм» пришло письмо, над которым в свое время незлобиво посмеялись студийные редакторы. Письмо пришло из Киева, от сантехника Михаила Длигача. Страстный собаковод-любитель, Длигач писал, что у него есть умнейший пес Дейк. Длигач сообщал также, что, прочитав в «Новом мире» повесть «Мухтар», он сочинил по этой повести киносценарий и предлагает студии себя как автора и дрессировщика, а своего Дейка — как исполнителя главной роли. К письму была приложена фотография красавца пса, увешанного наградными медалями. Сценарий Длигача оказался неумелым, на письмо ему никто не ответил.

Нынче же, очутившись в бедственном положении, режиссер решил воспользоваться подвернувшимся последним шансом. На другой же день сантехник Длигач со своим Дейком были доставлены самолетом из Киева в окоченевшее от мороза подмосковное село.

Дейк плевал на ветродуй. Пес и ухом не повел в его ревущую сторону. По-видимому, это объяснялось двумя обстоятельствами: во-первых, он вместе со своим хозяином не раз бывал на аэродромах, пользуясь воздушным транспортом, во-вторых же,— и это, пожалуй, главное — я не встречал пса, у которого было бы так развито чувство собственного достоинства, как у этого Дейка. Даже с Длигачем он держался на равных. Приказания хозяина он выполнял неукоснительно, однако без всякого собачьего холуйства, словно бы отдавая себе отчет, что Длигач в некоторых вопросах старше и опытнее. Никакой излишней торопливости, угодливого заглядывания в глаза хозяина у Дейка не было. Он выслушивал поданную команду и исполнял ее точно и разумно, ибо эта команда усваивалась Дейком как нечто совершенно необходимое им обоим в данное мгновение, и никакие объективные причины и посторонние обстоятельства не могли помешать псу исполнить его служебный долг. (Кстати, если подобное отношение к своей работе и своему долгу можно выработать в себе только с помощью условных рефлексов, то я лично очень сожалею, что мои условные рефлексы худо развивались именно в этом направлении.)

Из четырех собак, снимавшихся в роли Мухтара, самым талантливым артистом оказался Дейк. Он даже полюбил самый процесс съемок: стоило режиссеру крикнуть в микрофон: «Внимание. Мотор. Начали!» — как Дейк кидался к съемочной площадке, стараясь попасть в ближнюю точку перед кинокамерой. Его, совершенно очевидно, не удовлетворяли массовки и мелкие эпизоды, он ощущал себя центральным героем фильма и обожал крупные планы.

При всем при том была одна главная трудность, преодолевать которую приходилось все девять съемочных месяцев.

Четыре собаки, включая и одареннейшего Дейка, совершенно ни во что не ставили режиссера, оператора и артистов, не говоря уж о директоре группы, должность которого абсолютно не фиксировалась собачьим разумением.

Псы признавали только своего хозяина. Они готовы были — правда, с некоторым усилием над собой — терпеть артистов рядом, если те не слишком нарушали привычные для псов нормы поведения. На любое проявление амикошонства, актерской развязности, на желание болтливо сблизиться псы отвечали угрожающим рычанием. А уж какое бы то ни было приказание, отданное артистом, пес встречал таким ледяным презрением, что артист неловко смешивался и старался превратить все это в шутку.

Но ведь на экране Мухтар принадлежит Глазычеву, беззаветно любит его, слушается малейшего его слова. А Глазычева играет Юрий Никулин. А Дейку, Бурану и двум другим собакам Никулин напрочь безразличен. Безразличен — в лучшем случае, а то и попросту враждебен, поскольку он для них «чужой».

Еще в самом начале работы, когда Дейк был только-только утвержден в роли Мух-









Кадры из фильма «Ко мне, Мухтар!».

тара, Длигач тотчас же обратился к Никулину с просьбой:

— Юрий Владимирович, разрешите мне называть вас Юрой.

Никулин удивленно посмотрел на него.

— Видите ли,— пояснил Длигач,— мой Дейк любит короткие имена: Юрий Владимирович — это для него слишком длинно. Я буду подавать ему команду: «Иди к Юре!» или «Иди с Юрой!» А каждый раз говорить ему: «Иди к Юрию Владимировичу» или «Иди с Юрием Владимировичем» — это было бы для него слишком официально и утомительно.

Вот почему, если бы зрители фильма услышали черновую фонограмму съемок, то они несказанно поразились бы количеству «лишних» реплик, лишних потому, что реплики эти подавались не героями фильма, а Длигачем и проводником милицейских собак. Псы ведь исполняли лишь то, что им велели их хозяева.

Были на съемках случаи крайне рискованные. Я говорю о тех эпизодах, где по ходу сюжета следовало натравливать злобного пса на артистов. По грозной команде «Фас, Дейк!» или «Фас, Буран!» собака спускается хозяином с поводка и в ярости мчится на заклятого врага. Как бы ни был умен пес, невозможно, подав эту страшную команду, тут же шепнуть ему, рассвирепевшему, на ухо: пожалуйста, делай все понарошку!.. То есть шепнуть-то, конечно, можно, однако пес в это мгновение знает и чувствует лишь одно: ему надо оградить своего любимого хозяина от смертельной опасности, оградить даже ценой собственной жизни! И всю свою мощь, отвагу и злобу пес вкладывает в этот рывок по команде «Фас!».

И вот представьте себе. На заслуженную артистку Аллу Дмитриевну Ларионову надо натравить Дейка. Этого требует сюжет эпизода. Мало того, при съемках любого фильма оператор непременно делает несколько «дублей» — один и тот же эпизод снимается не единожды, а три-четыре раза, порой и гораздо больше. Значит, разъяренный Дейк по команде «Фас!» кинется на Ларионову, рыча, повалит ее, станет рвать, и это надо повторять и повторять, покуда режиссер и оператор не сочтут, что дубль получился достаточно реалистичным.

Строжайшие меры предосторожности были приняты: тело артистки под шубой обмотали пластами плотного войлока — прокусить этот защитный слой пес не смог бы. Длигач, стоявший поблизости, напряженно следил за каждым движением своего Дейка, готовый в любую долю секунды броситься в кадр и мгновенно оторвать пса от артистки.

Вся группа взволнованно следила за происходящим на съемочной площадке. А происходило вот что. Как только Дейк по велению хозяина огромными скачками кидался навстречу Ларионовой и, с разбега опрокидывая ее на снег, впивался своими литыми клыками в ее шубу, нервы Длигача окончательно сдавали — он бросался в кадр, хватал пса за ошейник, тащил на себя, вопя истерическим голосом:

— Фу, Дейк!.. Фу!..

И тут уже начинал не на шутку раздражаться режиссер: дубль шел за дублем, а Длигач так поспешно врывался в кадр, что должного количества метров полезной пленки никак не получалось.

Тогда режиссер объявил десятиминутный перерыв и, пошептавшись о чем-то с рабочими, обслуживающими съемочную площадку, снова крикнул в микрофон:

— Внимание. Мотор. Начали!..

В пятый раз кинулся Дейк на Ларионову, и в пятый же раз Длигач рванулся было к своему псу, но теперь крепкие руки рабочих обхватили его сзади, с боков и не выпускали до тех пор, покуда режиссер с оператором не сочли, что реализм этого эпизода достиг апогея.

Именно этот дубль и вошел в фильм. Мужество Ларионовой было вознаграждено восхищением группы; к счастью, артистка нисколько не пострадала: Дейк сжимал свои мощные челюсти именно там, где был настлан под шубой войлок.

Все те ответственные места в фильме, в которых пес должен был «играть» как артист, исполнял Дейк. Разумеется, ему помогали настоящие артисты и в первую очередь Юрий Владимирович Никулин. Драма пса Мухтара, его трагическая старость никого из зрителей не тронула бы, если бы рядом с ним и даже вместо него душевно не переживал, не страдал его проводник Глазычев — Никулин.

Так или иначе, однако к концу фильма Дейк должен был выглядеть на экране особенно несчастным и больным — этого требовала судьба его героя Мухтара. А как прикажете сделать здорового, крепкого пса несчастным и одряхлевшим после тяжелого ранения?

Прежде всего было решено, что Дейку надлежит прихрамывать. Для этого к его задней лапе подвязали резинкой кусочек твердой проволоки — она легонько покалывала ногу при ходьбе, это было не больно, но достаточно неудобно, как выражаются врачи, дискомфортно. Затем морду пса обмотали бинтами — Мухтар ведь был ранен в голову. Следовало еще как-то одряхлить всю наружность собаки, сделать ее старчески неряшливой. Полили Дейка водой из Дона — съемки летней натуры происходили под Ростовом, — шерсть пса слиплась, но жара в те июльские дни стояла неистовая, Дейк мгновенно обсыхал и молодел — неряшливость не получалась.

Как всегда в затруднительных случаях, ранее других нашелся Юрий Никулин.

— Братцы! — радостно вскрикнул он. — Давайте обмажем Дейка вишневым сиропом!..

Пса полили сиропом, шерсть его неаккуратно свалялась, накрепко слиплась, и теперь уже Дейк выглядел совершенно обездоленным: забинтованная в эту адову жару голова, покалывание проволокой при каждом шаге и омерзительное для опрятной собаки неряшество — все это делало его искренне несчастным.

В одном же смысле, чрезвычайно для фильма важном, нам просто повезло.

Не думая о том, насколько сложно будет изобразить это на экране, я сочинил в сценарии эпизод, где покалеченный пулей инвалид Мухтар, с трудом, повизгивая от собственного бессилия, сползает с лестницы. Сочинить-то я это сочинил, а вот как убедить собаку сыграть подобную штуковину?!

И тут нам повезло. Оказалось, что Дейк в щенячьем возрасте упал как-то с высокого подоконника и изрядно расшибся при этом. К счастью для нас, у него и сохранилась с тех давних времен боязнь высоты. Воспользоваться этим было уже просто. Очутившись на узкой площадке круто и высоко поднятой лестницы — туда его для съемок внесли, — Дейк оробело поглядывал вниз, как самоубийца в пропасть. Внизу же стоял его хозяин и жестко требовал:

— Ко мне, Дейк! Ко мне!..

Жалобно поскуливая и припадая брюхом к ступеням, пес медленно и неуверенно переставлял лапы, сползая по лестнице к ногам... Никулина. А хозяин стоял сбоку, вне кадра.

Месяца за два до окончания работы над фильмом, когда группа уже вернулась из длительной ростовской экспедиции в Москву — предстояли лишь павильонные съемки на киностудии,— Никулин предложил Длигачу:

— Переезжай, Миша, вместе с Дейком ко мне домой. Зачем тебе мыкаться по гостиницам, да и с псом я подружусь еще больше...

Работая рядом с Дейком, изображая его любимого проводника, Никулин, естественно, привязывался к собаке все искреннее, искренне же полагая, что и собака становится его верным душевным другом.

Наконец-то съемки фильма закончились. Настал грустный день разлуки. Длигач с Дейком уже давно жили в квартире Юрия Владимировича. Он поехал провожать их на Киевский вокзал.

Прохаживаясь по перрону вдоль поезда, Никулин не без гордости сказал:

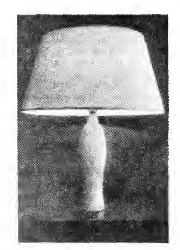
— А все-таки, Миша, Дейк полюбил меня больше, чем тебя!

— Почему ты так думаешь? — спросил Длигач.

— Да потому что каждое утро в восемь часов Дейк подходил к моей кровати, тыкался в меня носом и просил, чтобы я вышел с ним погулять. Меня просил, а не тебя!

— Видишь ли, — сказал Длигач, — каждое утро, без пяти восемь, он пробовал будить меня, но я говорил ему: «Иди к Юре!», — после этого он и шел к тебе...

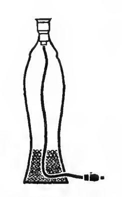
Автор сценария не принимает близкого участия в съемках своего фильма. Я ездил с группой в экспедицию под Ростов, бывал десятки раз в павильонах «Мосфильма», всегда ощущая себя некоторой обузой для группы. Однако меня неизменно влекло к двум артистам: к Юрию Владимировичу Никулину, которого я глубоко и нежно полюбил, и к Дейку, для которого я, к сожалению, так и остался чужим.



ЛАМПА

Настольная лампа, в которой в качестве подставки использован изящный пластмассовый флакон.

Электрический шнур пропущен через отверстие, просверленное у основания флакона. Для большей устойчивости внутрь флакона насыпан слой гравия.

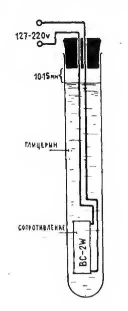


● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬ ДЛЯ АКВАРИУМА

Рекомендуем надежный электронагреватель, которым пользуются многие московские аквариумисты.

Он состоит из стеклянной пробирки диаметром 20—25 мм, электропровода с синтетической изоляцией, резиновой пробки и греющего элемента — двухваттного радиосопротивления марки «ВС» (см. рисунок).



Сопротивление припаивают к проводам и опускают в пробирку с трансформаторным маслом или медицинским глицерином. Нагреватель подвешивают к аквариуму с помощью хомутика из толстой проволоки, причем пробирка должна выступать над водой на 15—20 мм.

Чтобы нагреть воду в аквариуме до определенной температуры, подбирают нужное сопротивление (R). Для этого необходимо учитывать напряжение в сети (E), объем воды в аквариуме в литрах (V), разницу температур (на сколько градусов надо нагреть воду) (t) и поправочный коэффициент (K).

$$R = \frac{E^2}{V \times t} \quad K.$$

Поправочный коэффициент зависит от объема воды.

При объеме 5 литров K = 2,5; при 8 л — 3; 10 л — 3,3; 20 л — 4,5; 30 л — 5,7; 40 л — 7,1; 50 л — 7,7; 70 л — 8,7; 100 л — 10.

Нельзя пользоваться сопротивлением меньше 500 ом. Если при расчете величина сопротивления небольшая, например, 300 ом, следует установить два сопротивления по 600 ом, включив их параллельно. Лучше расположить нагреватели так, чтобы вода в аквариуме нагревалась равномерно.

Для этого в больших аквариумах вообще необходимо устанавливать несколько обогревателей.

Председатель Московского городского клуба аквариумистов В. ДАЦКЕВИЧ.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Как самому сделать электронагреватель для аквариума!

А. МЕЛЬНИКОВ.
г. Кадиевка.

ЧИСТОТА ГОРОДА

В 1931 году на июньском Пленуме ЦК ВКП(б) было принято постановление: «Для организации научно-исследовательской работы и подготовки руководящих кадров жилищно-коммунального хозяйства организовать при Совете Народных Комиссаров РСФСР Академию коммунального хозяйства».

В мае 1943 года Академии коммунального хозяйства было присвоено имя Константина Дмитриевича Памфилова, бывшего наркома коммунального хозяйства РСФСР, одного из крупнейших специалистов и организаторов коммунального хозяйства в нашей стране.

За сорок лет своего существования академия превратилась в крупнейшее научно-производственное объединение, осуществляющее разработку важнейших научно-технических, производственных и экономических проблем и внедрение результатов научных исследований в области жилищного и коммунального хозяйства городов, рабочих поселков и сельских населенных пунктов нашей страны. Сегодня академия объединяет в своем составе одиннадцать научно-исследовательских секторов, четыре научно-исследовательских института, два проектно-конструкторских бюро и три экспериментальных завода.

Об одном из важнейших направлений в работе ордена Трудового Красного Знамени Академии коммунального хозяйства имени К. Д. Памфилова ведет репортаж специальный корреспондент журнала Н. Зыков.

ЧТО ТАКОЕ МУСОР?

Вопрос может показаться праздным: кто не знает, что такое мусор?!

Но праздности в вопросе нет. Ученые специально занимались изучением мусора, чтобы знать, как с ним бороться.

Если говорить научно, мусор — это нестандартный влажный материал, в составе которого есть металл, стекло, тряпье, большое количество органических и минеральных веществ. В мусоре чрезвычайно быстро развиваются гнилостные процессы, сопровождаемые зловонием, содержится патогенная — болезнетворная — микрофлора. Мусор — исключительно благоприятная среда для выплода мух — самых активных переносчиков таких страшных инфекций, как холера, тиф, дизентерия.

Чем выше цивилизация, тем больше мусора. Если не бояться упрощений, можно сказать, что основные «поставщики» мусора — это мировая легкая промышленность и ряд отраслей, тесно связанных с ней.

Вот небольшой пример: за один год американцы выбрасывают в мусор более пятидесяти миллиардов жестянок из-под консервов, более тридцати миллиардов стеклянных банок и бутылок, более четырех миллионов тонн пластмассовых упаковок.

И сегодня на повестке дня во всем мире стоит одна из серьезных проблем — проблема санитарной очистки городов, ибо загрязнение среды в городах, особенно промышленных, происходит весьма и весьма интенсивно.

Жители Москвы «производят» ежегодно в среднем 6 миллионов кубических метров мусора. Можно себе представить, что было бы во дворах и на улицах, если бы мусор не убирали. А у нас во дворе чисто. Чисто потому, что есть в домах мусоропроводы, мусоросборники, которые ежедневно очищаются специальными машинами.

КУДА ДЕВАТЬ МУСОР?

Рассказывает руководитель сектора санитарной очистки городов Академии коммунального хозяйства имени К. Д. Памфилова, кандидат технических наук Николай Федорович ГУЛЯЕВ.

Что делать с обилием мусора, куда девать его — проблема, которой занимаются ученые во всех странах ежедневно, причем с давних пор.

Проблема эта весьма и весьма сложна.

Мусор, во-первых, нужно собрать, удалить из населенного пункта и, во-вторых, обязательно обезвредить.

В Москве в августе 1899 года для этой цели был организован канализационный обоз из 280 лошадей. Возчики периодически объезжали дворы, забирали мусор и нечистоты и вывозили в специально отведенные места за чертой города.

Из доклада № 298 Московской городской управы от 31 мая 1914 года:

«...В настоящее время имеется три городских свалки для твердых отбросов: Гравороновская за Спасской заставой, Калужская — у Калужской заставы, Семеновская—у Семеновской заставы, а также ведутся переговоры об аренде земли за Бутырской заставой для открытия новых свалок...

...Подходящим местом для таких свалок является урочище «Сукино болото» площадью $246^1/_2$ десятины, приобретенное городом в 1905 году под свалку сухих отбросов...»

В те годы перечисленные места были далеко за городом, а сегодня эти бывшие свалки оказались чуть ли не в центре столицы: на месте «Сукина болота», например, построен автозавод имени Ленинского комсомола, а Бутырский вал, Семеновская

площадь, Калужская — это жилые районы столицы.

Свалка — своего рода кладбище. Сюда вывозится мусор и захоранивается — засыпается землей. Ежегодно такая свалка «съедает» в пригороде столицы 20 гектаров, и свободной земли уже не остается: сейчас мусор приходится вывозить из Москвы за сорок километров в район Щербинки и Подольска.

Надо заметить, что из Берлина мусор приходится вывозить по железной дороге за сто километров от города.

Естественно, что вывоз стоит больших денег. В Москве ежегодно на это расходуется свыше 10 миллионов рублей.

Но свалка не выход из положения. Свалка — это площадь, погибшая для человека: из-за обилия твердых частиц стекла, металла, древесины ни люди, ни машины обработать замусоренные территории не могут, да и облагородить их на сегодняшний день не представляется возможным.

С точки зрения санитарии свалка не лучшее решение проблемы: химические вещества, попадающие сюда, могут загрязнить грунтовые воды, а гниющий мусор может выделять газ метан. Гарантированное обеззараживание мусора достигается другими методами.

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ

Можно построить завод, сжигающий мусор. Но удовольствие это дорогое: не говоря уже о высокой стоимости строительства, сама эксплуатация дорога — чтобы только сжечь собираемый в Москве мусор, нужно затратить миллионы рублей в год.

Кроме того, сжечь мусор не так-то просто: стеклянная тара, например, не горит, а некоторые пластики при сгорании дают ядовитый дым.

Ученые многих стран пытаются решить эту проблему.

Можно, по-видимому, создать мусоросжигательные печи, в которых работают очень высокие температуры. Над этой проблемой трудятся многие ученые-атомники: они мыслят создать печь, в которой использовалась бы управляемая термоядерная реакция для получения температур порядка миллиона градусов. При таких температурах мусор будет испаряться, оставляя после себя лишь такие составляющие, как металл или кремний, которые затем можно использовать вторично. Но атомные реакторы, к сожалению, вызывают пока еще одну проблему: куда девать радиоактивные отходы?

Одновременно исследуются возможности создания тары, которая могла бы распадаться или превращаться в пыль под воздействием солнечного света или воды.

Как показало изучение вопроса, мусор можно употребить на пользу.

Мусор — это в основном органический материал, почти навоз. Его, как и навоз, можно использовать в качестве биотоплива или удобрения в сельском хозяйстве. Но в «сыром» виде вывозить его на поля нельзя — через год-два удобренные таким образом поля погибнут, замусорятся твердыми остатками. Если же мусор избавить от твердых составляющих и специальным образом обработать, то получится отличное удобрение, пригодное для пригородного сельского хозяйства и для озеленения городов.

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ

Недавно в Ленинграде начал действовать опытный завод механизированной переработки бытовых отходов, спроектированный институтом «Гипрокоммунстрой» по технологической схеме сектора санитарной очистки городов Академии коммунального хозяйства.

Мусоровозы разгружаются в приемный бункер, откуда мусор поступает по ленточному транспортеру на сортировку. Здесь происходит разделение на мелкие и крупные фракции. Эти фракции проходят магнитные сепараторы, удаляющие металл, и попадают в специальные дробилки.

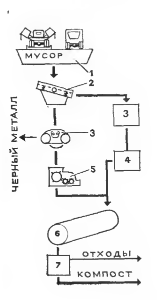
Дробленый мусор направляется в горизонтальные вращающиеся барабаны. О величине этих барабанов можно судить по следующим цифрам: диаметр — 4 метра, длина — 60 метров.

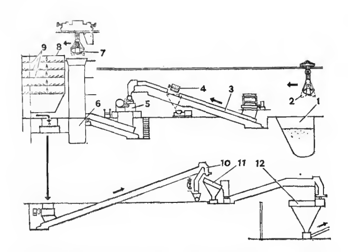
В барабаны вдувается воздух и создаются условия, стимулирующие активный биотермический процесс, — происходит так называемый биотермический процесс компостирования, в результате которого температура дробленого мусора повышается до +70°. При такой температуре уничтожается патогенная — болезнетворная — микрофлора, гибнут личинки мух и яйца гельминтов.

При вращении барабанов компостируемый материал перемешивается и постепенно передвигается в барабане к «выходу».

Процесс компостирования длится трое суток. В результате получается компост —

Технологическая схема опытного завода переработки бытовых отходов. 1 — приемный пункт, 2 — грохот, 3 — магнитный сепаратор, 4 — дробилка для крупных фракций, 5 — молотково-валковая дробилка, 6 — барабан, где готовится компост, 7 — контрольная сортировка.





Технологическая схема мусороперерабатывающего завода с жалюзийным ферментатором.
1 — приемный бункер, 2 — грейферный кран, 3 — транспортер, 4 — магнитный сепаратор, 5 — дробилка, 6 — бункер ферментатора, 7 — грейфер, 8 — ферментатор, 9 — жалюзийные пластины, 10 — второй магнитный сепаратор, 11 — грохот, 12 — стеклоотделитель.

высококачественное органическое удобрение, содержащее много углерода, фосфора, азота, калия и кальция.

Ленинградский завод сможет переработать 400 тысяч кубических метров мусора в год — примерно 140 тысяч тонн. Из этого количества получается около 90 тысяч тонн компоста себестоимостью 5—6 рублей тонна.

Площадь, занимаемая заводом без складских помещений,— 6 гектаров. Стоимость строительства — 4 миллиона рублей.

ПРОЕКТ МНОГОЭТАЖНОГО ФЕРМЕНТАТОРА

Несколько иные заводы по переработке мусора предполагается построить в других городах. Основой завода является многоэтажный жалюзийный ферментатор, в котором благодаря жизнедеятельности термофильных микроорганизмов протекает процесс аэробного компостирования. За счет биотермического процесса мусор разогревается и таким образом обеззараживается.

Прибывающие на завод мусоровозы разгружаются в приемный бункер, откуда мусор попадает в дробилку. По пути из него магнитным сепаратором удаляется металл.

Размельченный материал направляется в ферментатор, который представляет собой защищенную теплоизоляцией емкость, разделенную по вертикали жалюзийными пластинами на пять этажей, соответствующих стадиям биотермического процесса.

На каждом этаже материал выдерживается в течение суток.

Передвижение материала с этажа на этаж в ферментаторе происходит периодически при открывании жалюзийных пластин.

Когда заканчивается процесс переработки, готовый компост проходит еще один магнитный сепаратор и грохот, которые «выужнвают» возможные остатки металла и балласта.

Себестоимость тонны компоста на этом заводе — около 5—6 рублей. Ежегодно завод способен переработать 200—300 тысяч кубометров мусора и выпустить примерно 50 тысяч тонн удобрений. Стоимость строительства — 2,4 миллиона рублей.

УДОБРЕНИЕ ИЗ МУСОРА

В первую очередь это удобрение нужно городу, в котором действует завод.

Москве, например, для озеленения требуется 300—400 тысяч тонн удобрений: сажать деревья, создавать скверы в районах новой застройки без органических удобрений нельзя из-за обилия строительного мусора. В настоящее время для нужд озеленения привозится торф. Аналогичная картина наблюдается и в других городах страны. Мусороперерабатывающие заводы избавят от необходимости ввозить торф, да и компост, кстати, много лучше торфяной засыпки.

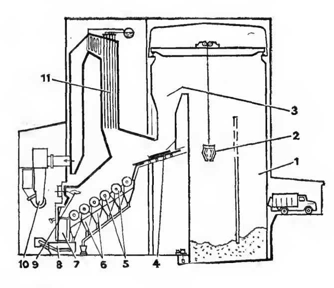


Схема установки для сжигания мусора.
1 — приемный бункер, 2 — грейферный кран, 3 — бункер котлоагрегата, 4 — устройство для подачи мусора в топку, 5 — валковая колосниковая решетка, 6 — подача воздуха, 7 — шахта для золы, 8 — устройство для гашения зольных остатков и транспортировки золы, 9 — горелка, 10 — дымосос, 11 — парогенератор.

Необходим компост и пригородному сельскому хозяйству.

Специалисты подсчитали, что компоста, приготовленного из мусора, собираемого в Москве, хватит и Москве и пригородам столицы: такого компоста можно выработать около миллиона тонн.

В ближайшие годы мусороперерабатывающие заводы предполагается построить в Риге, Горьком, Рязани, Харькове, Минске, Тбилиси и Ташкенте.

В Москве первый такой завод начал действовать в районе Дмитровского шоссе.

МУСОР МУСОРА

Есть и такое понятие. Кроме металла, который выбирается из мусора на перерабатывающем заводе и отправляется на металлургические заводы, в мусоре есть частицы, которые в компост не превращаются и как вторичное сырье не годятся. Это самый настоящий мусор в мусоре, и его лучше всего сжигать тут же — в непосредственной близости от мусороперерабатывающего завода. Для этого созданы специальные установки, в которых используется тепло отходящих газов для получения тепловой энергии в виде перегретого пара.

Правда, о рентабельности таких установок пока говорить не приходится: чтобы сжечь тонну мусора, нужно затратить 12 рублей, а цена полученного тепла — 4 рубля. И проектировщики мусоросжигающих предприятий стараются лишь довести дефицит до минимума. На очень большом заводе такой дефицит можно довести до 1 рубля на тонну сжигаемого мусора.

РАЗГОВОР О ПРОФЕССИИ

Санитарная очистка городов — проблема серьезнейшая. Над ней в Академии коммунального хозяйства работают известные ученые. Но они — практики. Специального образования они не получили, так как получить его негде — ни один техникум, ни один вуз нашей страны не готовит дипломированных специалистов санитарной очистки населенных пунктов. В программах учебных заведений нет даже специального курса. Но если в прошлом с таким положением можно было мириться, то сейчас, когда проблема санитарной очистки городов — одна из важнейших, вопрос подготовки кадров специалистов требует решения.

ИРБИТСКИЕ «УРАЛЫ»

● IX ПЯТИЛЕТКА
Новые товары

Город Ирбит на Урале столетиями славился своими торговыми ярмарками: Ирбитская ярмарка по объему денежных оборотов была после Нижегородской второй в России. Но промышленностью Ирбит похвастаться не мог: в городе существовало всего два завода — водочный и пивоваренный.

Славу промышленного центра Ирбиту принесла Советская власть. В Ирбите выросли крупные заводы керамики, автоприцепный, кирпичный, мотоциклетный и другие.

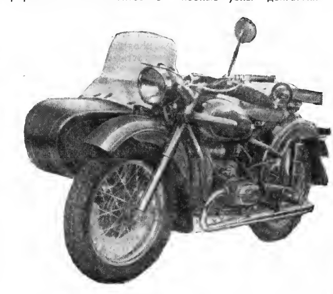
Сегодня ирбитские мотоциклы «Урал» хорошо известны не только в нашей стране, но и за рубежом.

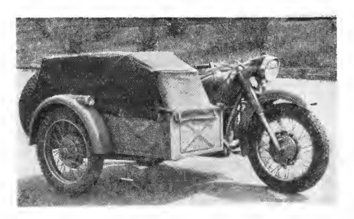
В нынешнем году коллектив Ирбитского мотоциклетного завода приступил к выпуску новой модели дорожного мотоцикла класса 650 кубических сантиметров — «Урал-3».

Разрабатывая эту модель, конструкторы учли все современные требования, предъявляемые к мотоциклам подобного класса.

Новый «Урал» оборудован указателями поворотов и противоугонным замком, встроенным в рулевую колонку; за счет применения усовершенствованной передней вилки, гидравлических амортизаторов задней подвески и резиновых гофрированных элементов в подвеске кузова коляски повысилась комфортабельность машины.

У новых «Уралов» увеличены мощность двигателя и срок его службы. Серьезные изменения по сравнению с предыдущими моделями претерпели основные узлы двигателя —





кривошипно-шатунный механизм и головка цилиндра. Изменилась и система смазки двигателя.

Применение эффективного фильтрующего элемента и конструктивные усовершенствования основных узлов позволили увеличить «ходимость» двигателя до 40 тысяч километров (сравните: прежняя «ходимость» была порядка 25 тысяч километров).

В новых моделях двигатель требует замены смазки через 2 тысячи километров, тогда как на предшествовавших моделях смазку необходимо менять через 1 тысячу километров пробега.

Высокая надежность конструкции в сочетании с хорошим качеством изготовления деталей обеспечивает длительную интенсивную эксплуатацию мотоцикла «Урал-3» в любых дорожных условиях как на севере, так и в южных районах страны.

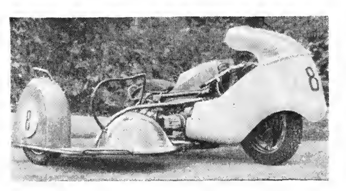
Двойная рама мотоцикла способна нести большие нагрузки и имеет весьма значительный запас прочности. Верхнеклапанный четырехтактный двигатель устойчиво работает на различных режимах, экономичен, эксплуатируется на рядовых бензинах с октановым числом от 72 до 80 и развивает мощность 32 лошадиных силы. При полной нагрузке скорость мотоцикла — до 105 километров в час.

Удачно выполнена конструкция колес: они взаимозаменяемы, а при замене не требуют дополнительной регулировки.

«Урал-3» расходует на 100 километров пути 5,8 литра топлива и 0,2 литра масла. Рабочий объем цилиндров — 649 кубических сантиметров. Степень сжатия — 7,0. База мотоцикла — 1 450 миллиметров, колея — 1 160 миллиметров.

Габариты «Урала-3» с коляской 2 420×1 640×1 100 миллиметров. Вес — 320 килограммов.

На базе мотоцикла «Урал-3» завод выпускает также грузовые мотоциклы с коляской. Максимальная скорость машины —95 километров в час, а грузоподъемность — 150 килограммов.



Топливом для двигателя служит бензин марки А-72, емкость бензобака — 20 литров. База мотоцикла—1 450 миллиметров, дорожный просвет — 150 миллиметров.

По специальным заказам Ирбитский мотоциклетный завод выпускает спортивные мотоциклы «Стрела-1». Эта модель отличается от выпускаемых промышленностью мотоциклов подобного типа.

«Стрела-1» имеет узкую специализацию и предназначена для скоростных спортивных соревнований по замкнутой кольцевой трассе с гладким твердым покрытием.

Мощный верхнеклапанный четырехтактный карбюраторный двигатель «Стрелы-1» имеет рабочий объем цилиндров 649 кубических сантиметров и развивает мощность до 50—55 лошадиных сил. Такой двигатель обеспечивает скорость мотоцикла на прямых участках до 150 километров в час.

Колеса мотоцикла легко снимаются, взаимозаменяемы и снабжены шинами увеличенного размера (3,5—16″), имеющими специальный рисунок протектора и прочный корд на капроновой основе.

«Стрела-1» устойчива на поворотах, а тормоза обеспечивают надежное, эффективное торможение.

Обтекатель с панорамным стеклом (стеклопластик) улучшает динамику машины и создает определенные удобства управления мотоциклом на высоких скоростях. На боковой коляске тоже есть панорамное стекло.

Двигатель «Стрелы-1» работает на бензинах с октановым числом не менее 90. Степень сжатия — 9,0±0,2.

Бензобак вмещает 24 литра топлива.

Система смазки двигателя — под давлением и разбрызгиванием, зажигание — батарейное (источник тока — аккумуляторная батарея). База мотоцикла — 1 352 миллиметра, колея — 1 100 миллиметров, дорожный просвет — 90 миллиметров. Сухой вес «Стрелы-1» с коляской — 210 килограммов.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (см. стр. 24, 87, 130)

Восстановите пример

Вторая строка примера представляет собой произведение делителя на первую цифру частного и выражено трехзначным числом, оканчивающимся единицей. Это может быть только в случае, если обе звездочки в сомножителе — девятки. То же самое относится и к шестой строке. А вот как выглядит пример целиком:

$$\frac{1729172}{1} : 19 = 91009.$$

2 из 130

Одинаковые квадратики — третий в третьем ряду и восьмой в десятом ряду.

Поиск закономерностей

Фигура под номером 2.

Сколько кубиков недостает

22 кубика.

Цифры и рыбы

Возможное решение арифметического задания:

$9 + 10 \cdot 1 - 11 - 8 = 0$

$\frac{4 \cdot 5}{2} - 6 - 4 = 0$

$5 - 4 + \frac{8}{4} - 10 + 7 = 0$

$10 \cdot (1 + 6 - 7) \cdot 3 \cdot 7 = 0$

$(5 - 4 + 15 - 12 - 4) \cdot 6 \cdot 4 = 0$

$(2 + 5 - 6 - 1) \cdot 16 \cdot 5 \cdot 4 = 0$

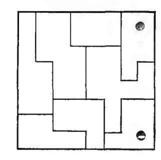
$10 \cdot 11 \cdot 1 \cdot (8 + 6 - 14) \cdot 3 \cdot 7 = 0$

Задание на дешифровку: осетр, акула, карась, сельдь, камбала, уклейка, стерлядь.

Подслушанная беседа

Для того, чтобы ответить на вопрос, рекомендуем составить табличку на четыре столбца и четыре строки. В столбцах можно написать языки, в строках — имена. В клетках на пересечении строки и столбца ставьте плюс, если владелец имени знает данный язык, и минус, если не знает. Только постепенно, внимательно учитывая все условия задания, вы придете к верному ответу: Салал владел греческим и армянским, Юсуф — персидским и греческим, Абдул — персидским и армянским, Мохаммед — турецким и греческим.

Сложите квадрат



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ (см. стр. 87)

Корейская задача

Из анализа построения фраз видно, что глагол занимает последнее место. Существительные имеют показатели: **га, и** соответствуют именительному падежу, **рыл, ыл** — винительному падежу, **ро, ыро** — творительному падежу. Можно заметить, что первый вариант встречается всегда в словах, основа которых кончается на гласный, а второй вариант — в словах, основа которых кончается на согласный. Глаголы в настоящем времени кончаются на **нда** или **нында.** Выбор варианта подчиняется тому же правилу, что и у существительных. Глаголы в прошедшем времени имеют окончания **атта, этта** и **тта.** Можно заметить, что **атта** появляется, если в предшествующем слоге стоит гласный **а, этта** — если **э** (не конечный), **тта** — если основа кончается на гласный **э** (то есть два одинаковых гласных звука стягиваются в один). Если основа глагола кончается на согласный, то он является звонким перед последующим гласным и глухим — перед согласным. Ответ: **1. Кысарам-н сабыро пха-тта. 2. Коянъи-га мэк-нында 3. Хйэнъ-и монъдонъ-рыл ккэг-этта.**

ЛЕГЕНДЫ И БЫЛИ МОРЯ

Д. ЭЙДЕЛЬМАН.

Легенды о кораблях-призраках о вечноблуждающих «Летучих голландцах» не всегда плод фантазии. Потерпевшее бедствие, оставленное командой судно порой еще долго держится на плаву. Таким «Голландцем» в наш век может оказаться современное крупнотоннажное судно.

Больше всего судов-призраков дрейфует в Северной Атлантике. Никто не может назвать число этих скитальцев. Иногда за год бывает отмечено до трехсот встреч с ними. Чаще всего бродячие корабли встречаются в районах, удаленных от судоходных путей и редко посещаемых торговыми судами. Случается, что течение выносит их на прибрежные мели или они разбиваются о подводные скалы и рифы. Бывает, что «Голландцы», которые, естественно, не несут требуемых в ночное время огней, становятся причиной столкновения со встречными судами, вызывая порой тяжкие морские аварии.

ТАЙНА «МАРЛБОРО»

Это случилось в октябре 1913 года. У берегов Огненной земли, вблизи Пунта-Аренас, с английского парохода «Джонсон» заметили дрейфующий под зарифленными парусами барк. Капитану показалось странным, что на палубе встречного судна не видно людей. Он приказал приблизиться к неизвестному. Когда до парусника оставалось менее трех кабельтовых, на «Джонсоне» застопорили машину. Заскрипели тали. На воду с всплеском опустилась шлюпка. Несколько ударов веслами, и английские моряки, задрав головы, с любопытством прочитали на корме «призрака» полустертые слова: «Марлборо», Глазго — название судна и порт его приписки.

Подгребли к носу. Один из матросов, ухватившись за свисающий канат, взобрался на палубу и подал в шлюпку штормтрап. Оказавшись наверху, англичане с любопытством огляделись. Судно производило впечатление оставленного. Паруса и мачты покрылись зеленоватой плесенью, палуба прогнила до того, что на каждом шагу можно было провалиться в трюм. Пробуя перед собой доску за доской, моряки медленно двинулись на корму.

Обогнув надстройку, невольно остановились. Там, прислонившись к переборке, полулежал скелет, покрытый истлевшими лохмотьями одежды. Лучше других вещей сохранились широкий кожаный пояс с позеленевшей медной пряжкой и заплесневевшие матросские башмаки. Видимо, это был рулевой, которого смерть настигла у штурвала.

Оправившись от первого потрясения, моряки с «Джонсона» продолжили осмотр парусника. Оказалось, что экипаж не покинул «Марлборо». На мостике и в каютах обнаружили 20 скелетов. Судовые документы не помогли найти разгадку трагедии: вахтенный журнал был покрыт мхом, и записи в нем стали неразборчивыми, другие бумаги источены насекомыми. Груз в трюмах судна превратился в какую-то однородную массу.

Однако ни корпус судна, ни его рангоут и такелаж не имели серьезных повреждений, которые могли бы объяснить причину несчастья. Теряясь в догадках, английские моряки вернулись на борт своего судна. Капитан отметил на карте точку встречи с загадочным парусником, сделал соответствующую запись в вахтенном журнале и приказал ложиться на прежний курс. Условия погоды не позволяли ему взять на буксир судно-призрак.

Сразу же по приходе в порт назначения капитан «Джонсона» сообщил о «Марлборо» властям. Все, что было изложено в его рапорте, под присягой подтвердили свидетели этой встречи.

Проведенное расследование помогло выяснить, что злополучный барк был построен в 1876 году и принадлежал судовладельцу Д. Лесли. Судно имело длину 68,5 метра, ширину 10,7 метра и высоту борта 6,4 метра. 11 января 1890 года «Марлборо» вышел из Литтелтона (Новая Зеландия) в Лондон. В его трюмах находился груз шерсти и мороженого мяса. Экипаж судна состоял из 29 человек. Кроме того, на борту был один пассажир. Командовал парусником капитан Дж. Хёрд. Он слыл знающим, опытным моряком. Через два дня после выхода из порта с «Марлборо» ответили на запрос проходящего мимо судна. Последний раз парусник видели 1 апреля в Тихом океане, где-то у берегов Огненной земли. Далее все следы «Марлборо» теряются.

Обеспокоенный длительным отсутствием судна, его владелец предпринял в мае того же года розыски. Они не дали никаких результатов. Морские власти провели формальное расследование, которое также не пролило свет на загадочное происшествие. Парусник «Марлборо» причислили к судам, «пропавшим без вести». Посчитали, что он



стал жертвой роковых скал у берегов мыса Горн. Этот район пользуется у моряков недоброй славой, его называют «кладбищем кораблей». Почти триста дней в году здесь свирепствуют штормы. Ветер, волны и береговое течение, словно нарочно, затягивают сюда корабли, а потом выбрасывают их на прибрежные скалы. Таково место, где в последний раз видели «Марлборо» и где, как и тогда полагали, судно нашло свой «вечный покой».

Со времени исчезновения парусника до того дня, когда его обнаружили с командой скелетов на борту, прошло более 23 лет. За все это время никто не наткнулся на плавучее кладбище, в которое превратился барк. Трагедия, разыгравшаяся на нем, навсегда осталась тайной.

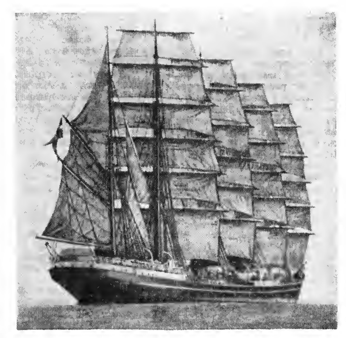
Каким образом парусник не разбился о скалы, не затонул во время штормов? Где странствовал он все это долгое время?

Высказывалось такое предположение. Может быть, судно было укрыто в бухте и простояло там до тех пор, пока редкий по силе ветер, дующий с берега, снова не вынес его в море.

«Марлборо» обнаружили нетронутым. Все оборудование, все вещи были на своих местах. Скелеты находились там, где положено быть морякам на движущемся паруснике. Один — у штурвала, три — на палубе у люка, десять — на вахте у своих постов и шесть в кают-компании. Все были в своей одежде, вернее, в оставшихся от нее лохмотьях. Казалось, люди были сражены чем-то внезапно.

Что могло произойти на паруснике?

Скелетов оказалось на десять меньше, чем было людей на судне. Может быть, они умерли раньше и их выбросили в море прежде, чем погибли все остальные. Возможно, что их где-то высадили на берег. Наконец они могли быть смыты с палубы волнами уже после смерти.


Парусник «Кобенхавн».

Выдвигались версии об эпидемии, об отравлении ядом. В наше время события на «Марлборо» можно было бы объяснить внезапным поражением экипажа радиоактивными веществами. Как бы там ни было, загадка осталась нерешенной.

ЖИВУЧАЯ ЛЕГЕНДА

Одно из самых удивительных судов-призраков XX века — датский учебный парусник «Кобенхавн» («Копенгаген»).

4 декабря 1928 года он вышел из Буэнос-Айреса, чтобы продолжить свое кругосветное плавание. На борту парусника находился экипаж и 60 кадетов — воспитанников морского училища. Спустя неделю, когда «Кобенхавн» уже успел пройти около 400 миль, с него была получена радиограмма. Командование сообщало, что плавание проходит успешно и что на судне все благополучно. Дальнейшая судьба парусника и находившихся на нем людей остается тайной. В порт приписки, Копенгаген, корабль не прибыл. Утверждают, что впоследствии его много раз встречали в различных уголках Атлантики. Судно, якобы, шло под всеми парусами, но людей на нем не было.

В январе 1929 года жители островов Тристан-да-Кунья, расположенных в южной части Атлантики, на полпути между Бразилией и мысом Доброй Надежды, увидели грациозный парусник, направляющийся прямо на предательские рифы у берега. Корабль несся, подгоняемый штормовым ветром. Он подошел довольно близко к острову, так что можно было убедиться, что на его борту нет никаких признаков жизни. Широкая белая полоса, отличительный знак учебных парусников, давала основание предполагать, что это был «Кобенхавн».

На расстоянии полумили от острова судно попало во власть мощного течения. Спустившийся туман скрыл парусник от взоров островитян. Когда шторм ослабел, были предприняты попытки разыскать судно. Однако ни его самого, ни его обломков найти не удалось. Вскоре стало известно, что в тот январский день где-то вблизи островов Тристан-да-Кунья прошел четырех-

мачтовый финский барк «Понапс». Так что, возможно, жители острова видели его, а не «Кобенхавн».

Еще одно сообщение о судне-призраке в том же 1929 году поступило от чилийских рыбаков. Во время промысла у южного побережья Чили, в условиях жестокого шторма, они видели парусник, очень похожий на «Кобенхавн». Он был уже без мачт. Корабли-спасатели тотчас же отправились в указанный рыбаками район, тщательно обследовали его, но ничего не нашли.

Пропажа со всеми людьми большого учебного корабля, который за годы безаварийного плавания доказал свои отличные мореходные качества, взволновала датскую общественность. Родители молодых воспитанников морского училища, проходивших учебное плавание на «Кобенхавне», снарядили на поиски специальное судно. Но и его плавание не дало никаких результатов. В конечном счете морские эксперты пришли к заключению: «Кобенхавн» так быстро затонул, что команда не успела воспользоваться спасательными шлюпками и люди погибли.

ВТОРАЯ «МЭРИ СЕЛИСТ»

«Тайна этого судна никогда не будет разгадана» — так писал Конан-Дойль о драме, разыгравшейся на паруснике «Мэри Селист».

Теплоход «Джойта» называют второй «Мэри Селист», события, происшедшие на нем, относятся к середине XX века.

«Джойта» — небольшое судно, обладающее отличными мореходными качествами, 3 октября 1955 года под командованием опытного и знающего моряка капитана Миллера покинуло порт Апиа (Западное Самоа) и взяло курс к берегам архипелага Токелау. В порт назначения оно не прибыло. Был организован поиск. Спасательные корабли, вертолеты и самолеты обследовали огромную акваторию океана. Все усилия найти «Джойту» оказались тщетными. Судно и 25 человек, находившихся на его борту, зачислили в списки пропавших без вести.

Прошло более месяца. 10 ноября «Джойту» случайно обнаружили в 187 милях к северу от островов Фиджи. Судно плыло без экипажа и без пассажиров, имело большой крен. Груза на нем тоже не было. Морской бот «Тувалу» взял «Джойту» на буксир и привел в порт.

Выдвигался ряд гипотез о судьбе команды и пассажиров теплохода. Вот некоторые из них:

— Тропический смерч смыл с палубы «Джойты» всех людей за борт. Возможно, что это был не смерч, а огромная волна — следствие подводного землетрясения.

— Людей поглотило чудовище, всплывшее из глубины океана.

— Пираты напали на судно, ограбили его, а потом решили избавиться от нежелательных свидетелей.

ДРЕЙФУЮЩАЯ «ПОРОХОВНИЦА»

Катастрофа на «Бэджер Стейт» произошла в декабре 1969 года в северной части Тихого океана. Судно вышло в свой последний рейс из штата Вашингтон (США). На борту находился смертоносный груз бомб — оружие для оккупационных войск во Вьетнаме. С самого начала плавания океан штормил. Девять суток он атаковал транспорт, создавая опасные для него ситуации и большой крен. Несколько раз капитан менял курс, пытаясь уменьшить качку. И все же шторм сделал свое дело. На второй (твиндечной) палубе оборвались оттяжки, началась подвижка груза. При очередном резком наклоне судна несколько бомб вывалилось из контейнеров. Через люк второй палубы бомбы стали проваливаться в трюм. В конце концов одна из них взорвалась. В борту судна образовалась пробоина размером почти в десять квадратных метров. Каким-то чудом груз бомб на «Бэджер Стейт» не сдетонировал.

Хотя пробоина располагалась выше ватерлинии и опасность быстрого затопления не угрожала судну, капитан приказал всем покинуть «Бэджер Стейт».

Здесь произошло неожиданное. Шквальный ветер сбросил с палубы два надувных спасательных плота. Третий плот удалось спустить. В нем разместилось 35 моряков, но прежде чем он отошел от борта судна, из пробоины вывалилась 2000-фунтовая бомба и опрокинула плот. Люди оказались в ледяной воде.

Некоторые моряки ухватились за повисшие на борту «Бэджер Стейт» трапы и спасательные сети. Огромной силы волны отрывали их одного за другим и относили в открытый океан на верную гибель. Несколько человек, оставшихся на палубе судна, были смыты волнами за борт. Тех, кто еще кое-как держался на воде, атаковали альбатросы.

Когда спасательный корабль прибыл на место аварии, ему удалось принять на борт только 14 человек. 26 моряков погибло. На следующий день корабли и самолеты береговой охраны США начали разыскивать брошенный транспорт. Поиск оказался безуспешным. Решили, что судно затонуло. Однако в начале 1970 года «Бэджер Стейт» обнаружили плавающим в океане северо-западнее Гавайских островов. Дрейфующую «пороховницу» следовало немедленно затопить. Уже решили расстрелять транспорт из пушек, но тут он на глазах у всех затонул сам.

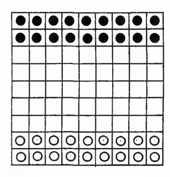
Эти сведения передала для опубликования в печати правительственная комиссия США, проводившая расследование обстоятельств разыгравшейся на судне трагедии.

Следственная комиссия не обмолвилась ни словом о том, какие вообще опасности для мирных пассажирских и рыболовных судов связаны с перевозками бомб и снарядов. Говорилось лишь о технике транспортировки бомб, о надежности их крепления и т. п.

ХАСАМИ ШОГИ

(Японская игра)

Играют двое черными и белыми фишками на квадратной доске 9×9. У каждого играющего по 18 фишек. Начальное расположение фигур показано на рисунке. Цель игры — выставить пять фишек в ряд по горизонтали, вертикали или диагонали в пределах пяти средних рядов. Ходить можно только вперед и вбок на одно поле (ходить по диагонали нельзя). Фишка не может быть поставлена на поле, занятое другой фишкой, но она может перепрыгнуть через соседнюю фишку и встать на свободное за ней поле.



Если один из играющих зажмет между двумя своими фишками фишку противника, она снимается с доски. В то же время фишка каждого из играющих может безопасно проходить между двумя фишками противника.

Выигрывает тот, кто первым выставит в ряд пять фишек.

ГИЕНА

(Суданская игра)

Рисуют на земле спиральную линию. Вдоль этой линии выкапывают произвольное количество лунок. Расстояние между двумя соседними лунками называется «однодневным переходом». В начале спирали находится «деревня», в конце — «колодец». Каждый игрок имеет две фишки: фишку-мать и фишку-гиену.

Цель игры состоит в том, чтобы провести мать по всем лункам от деревни до колодца и обратно. Скорость ее продвижения зависит от количества очков, набранных игроком при бросании трех «костей». Количество очков определяет число сделанных матерью однодневных переходов. Для расчетов за услуги в пути используются специальные очки, называемые «таба».

Игральные кости — это разрезанные вдоль палочки длиной около 15 см, на которых оставлена кора. Каждая кость с одной стороны выпуклая и зеленая, с другой — плоская и белая.

Подсчет очков:

если лишь одна кость упала белой стороной вверх, игрок получает таба — одно,

если две кости упали белыми сторонами вверх — 2 очка,

три кости упали белыми сторонами вверх — 3 очка,

три кости упали зелеными сторонами вверх — 6 очков.

Играющие бросают кости по очереди. Каждый игрок бросает их до тех пор, пока две кости из трех не упадут белыми сторонами вверх (2 очка). Тогда очередь переходит к следующему игроку.

Мать получает право покинуть деревню только после того, как одна из костей упадет белой стороной вверх (таба). Однако передвижение матери по лункам начинается со следующего броска. Если при последующих бросках игрок получит еще одно или несколько таба, они запоминаются и используются впоследствии.

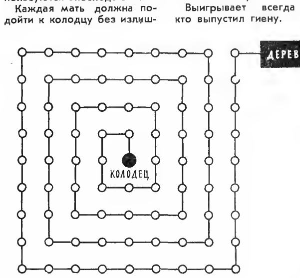
Каждая мать должна подойти к колодцу без излишка очков. Если она немного не дошла до колодца, то на каждом недостающем однодневном переходе играющий теряет по одному таба.

У колодца мать теряет два таба, чтобы постирать свою одежду, и два таба, чтобы начать обратное продвижение в сторону деревни. Если нет необходимого количества таба, мать остается у колодца, ожидая, пока игрок наберет их, бросая кости. Набранные при этом очки не пропадают. Они используются сразу же, как только мать покинет колодец.

Игрок, у которого мать первой возвратилась в деревню, выпускает гиену (фишку, отличающуюся по внешнему виду от фишки-матери). Гиена начинает движение к колодцу только после списания с игрока двух таба. Она движется в два раза быстрее, чем матери. Очки, набранные для ее передвижения, удваиваются.

Достигнув колодца, гиена отправится в обратный путь, как только игрок спишет десять таба за выпитую ею воду. На участке от колодца до деревни гиена может настигнуть мать любого из игроков, который после этого сразу выбывает из игры, и его проигрыш считается большим, чем игроков, матери которых не были настигнуты гиеной.

Выигрывает всегда тот, кто выпустил гиену.



● ШАХМАТЫ БЕЗ ШАХМАТ

Ни доски, ни фигур не потребуется вам для разыгрывания партий, помещаемых в этом разделе. Достаточно иметь перед собой журнал: здесь приводятся позиции, возникшие в партии после каждых 3—4 ходов.

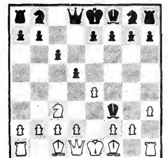
Комментирует гроссмейстер Леонид ШАМКОВИЧ.

Партия № 1

Л. ШАМКОВИЧ — А. ВОЛОВИЧ

(Первенство Центрального совета ДСО «Буревестник», Одесса, 1960 г.)

1. e2 — e4 **c7 — c6**
2. Kb1 — c3 **d7 — d5**
3. Kg1 — f3 **Cc8 — g4**
4. h2 — h3 **Cg4 : f3**



5. Фd1 : f3 **...**

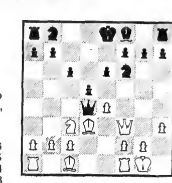
Этот вариант защиты Каро-Канн ныне вышел из моды, так как черные получают довольно прочную и перспективную позицию.

5. ... **e7 — e6**
6. d2 — d4 **Kg8 — f6**
7. Cf1 — d3!? **...**

Известное гамбитное продолжение, корректность которого после 7...de 8. К : e4 Ф : d4 9. 0—0 Фd8! сомнительна. Но мой партнер решил взять эту пешку иным способом.

7. ... **Фd8 — b6**
8. 0—0 **Фb6 : d4?**

Идея черных ясна: «закусив» центральной пешкой противника, они сохранили пешечный центр. Но при этом они затратили столько темпов, что овчинка явно не стоит выделки. Вскоре белые получат огромный перевес в развитии.



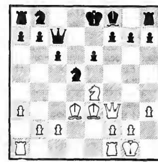
9. Cc1 — e3 **Фd4 — b4**
10. a2 — a3! **Фb4 — d6**

Конечно, не 10... Ф : b2 из-за 11. Cd4, и черный ферзь погиб.

11. e4 : d5 **Kf6 : d5**

Взятие пешкой «c» или «e» ведет к вскрытию новых линий для атаки белых.

12.Kc3 — e4 **Фd6 — c7**



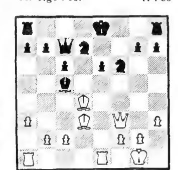
13. Ke4 — g5! **...**

Начало методичной осады пешек e6 и f7, защита которых сопряжена с большими трудностями. Плохо 13... h6 из-за 14. Фh5! с угрозами К : f7 и К : e6.

13. ... **Kd5 — f6**
14. Ce3 — d4 **Kb8—d7**
15. Лf1 — e1 **Cf8 — c5**

Катастрофа на поле e6 неминуема, и черные пытаются упростить позицию разменом слонов. На 15...h6 решало 16. Л : e6+! fe 17. К : e6 Фd6 18. Cg6+ Кре7 19. Лe1, а на 15...Ce7 16.Cc4 Kf8 17. Ce5.

16. Kg5 : e6! **f7 : e6**



17. Лe1 : e6+ **Cc5 — e7**

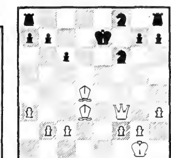
У черного короля нет надежных отступлений: на 17...Kpf7 последует 18. Cc4, на 17...Kpd8 и 17...Kpf8 18. C : c5+ K : c5 19. Л : f6! Но теперь быстро решает связка по линии «e».

Лa1 — e1 **Kd7 — f8**

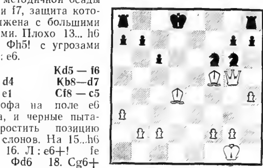
Не помогало 18...Kd5 из-за 19. c4 и т. д.

19. Лe6 : e7+ **Фc7 : e7**
20. Лe1 : e7+ **Кре8 : e7**

Черный король окончательно лишился надежного убежища. Ферзь и два слона белых быстро завершают атаку.



21. Фf3 — e3+ **Кре7 — d7**
22. Cd3 — f5+ **Kpd7 — d8**
23. Фe3 — g5 **Kf8 — g6**
24. h2 — h4. Черные сдались.



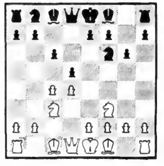
Партия № 2

Л. ШАМКОВИЧ —
А. ВАСИЛЬЕВ

(Командное первенство СССР, Ленинград, 1958 г.)

1. d2 — d4 d7 — d5
2. c2 — c4 c7 — c6
3. Kg1 — f3 Kg8 — f6
4. Kb1 — c3 g7 — g6

Разыграна система Шлехтера в славянской защите, дающая черным крепкую, но несколько пассивную позицию.



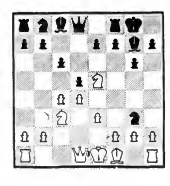
5. Kf3—e5 ...

Чаще играют 5. e3 или 5. cd cd 6. Cf4

5. ... Cf8 — g7
6. Cc1 — f4 0—0
7. e2 — e3 Kf6 — h5?!

Этим ходом черные разменивают активного слона f4, но допускают вскрытие линии «h», которую белые используют для организации атаки. Сильнее 7...Ce6.

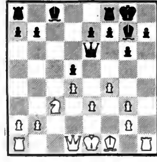
8. Cf4 — g3 Kh5 : g3



9. h2 : g3 Kb8 — d7
10. Ke5 : d7 Фd8 : d7
11. c4 : d5 c6 : d5
12. f2 — f4! ...

Важный ход в плане белых: предупреждая прорыв e6 — e5, они одновременно освобождают укромное место для короля — поле f2.

12. ... Фd7—e6

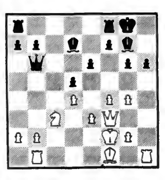


13. Kpe1—f2 Cc8—d7
14. Фd1—f3 Фe6—b6

Нападая на пешку b2, черные пытаются отвлечь силы белых от королевского фланга, где назревают важные события.

15. Лa1 — b1 e7 — e6
16. g3 — g4 h7 — h6

Вынужденный ход — иначе последует 17. g5 с решающей атакой по линии «h». Теперь белым непросто пробить оборону черных.



17. Cf1 — d3 Лa8 — c8
18. Лh1 — h2 Фb6 — d8
19. Лb1 — h1 ...

«Батарея готова!»

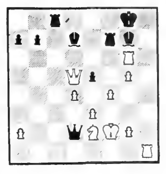
19. ... Фd8 — b6?

Снова нападает на пешку b2, но угроза ее взятия не так уж опасна, а над позицией рокировки черных нависли грозовые тучи. Следовало играть 19... Фe7!, обеспечивая защиту своего короля.

20. g4 —g5!? ...

Начало опасного штурма. Но объективно сильнее было 20. Л : h6! C : h6 21.Фh3 Kpg7 22.Ф : h6+ Kpf6 23.C : g6! с сильнейшей атакой.

20. ... Фb6 : b2+



21.Kc3 — e2 Фb2 — d2!

Черные создают опасные встречные угрозы. Напряжение борьбы возрастает с каждым ходом. Чья атака опаснее?

22. Лh2 : h6! ...

Казалось бы, решает судьбу поединка: на 22... Ф : d3 последует 23. Лh8+! C : h8 24.Фh3 и мат неизбежен. Но у черных находится превосходный контршанс.

22. ... e6 — e5!

В игру включается слон d7 — теперь у белых не будет важного хода Фh3.

23. Cd3 : g6! ...

Удар на удар!

23. ... f7 : g6?

Ведет к поражению. После 23...C : h6! 24.Фh5 fg (но не 24...Cb5? 25.Ch7+!) исход игры был бы не ясен.

24.Фf3 : d5+ Лf8 — f7
25. Лh6 : g6!

Черные сдались, так как от угроз 26. Л : g7+Kp : g7 27.Ф : e5+ или 27. Лh7+ спасения нет.



Маленький круглый бассейн с влаголюбивыми и водными растениями. Как изящны вытянувшиеся из воды стреловидные листья, как контрастируют друг с другом стелющиеся растения и тонкие узкие иглы травы. Круглые листья кувшинки повторяют и подчеркивают форму бассейна.

● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ
Советы ландшафтного архитектора

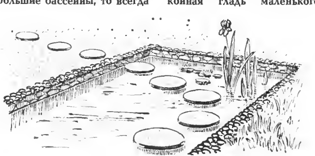
ДЕКОРАТИВНЫЕ ВОДОЕМЫ

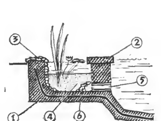
Кандидат архитектуры Н. ТИТОВА.

Жарким летом нет приятнее места для отдыха, чем у воды. И если размеры участка не позволяют устраивать большие бассейны, то всегда в ваших силах украсить сад крошечным неглубоким водоемом с влаголюбивыми растениями. Сверкающая спокойная гладь маленького бассейна, отражающая голубизну неба, переливы ручейка или фонтана вносят оживление в общую композицию сада. Бассейн может быть резервуаром поливочной воды и летней «дачей» для обитателей аквариума. В знойное время, увлажняя воздух, вода способствует созданию благоприятного микроклимата. В детском уголке сада неглубокий водоем используют как плескательный бассейн для малышей.

Нередко садовый участок бывает низинным, болотистым. Небольшой искусственный бассейн в этих условиях просто необходим: он помогает значительно понизить уровень грунтовых вод. Иногда водоема оказывается недостаточно, тогда роют водосточную канаву или делают дренаж.

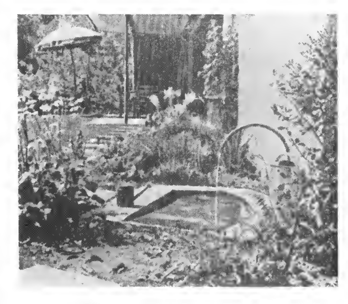
Водоем можно устроить в естественном понижении рельефа — овраге или яме. Если почва на участке легко пропускает воду (супесчаная, торфянистая), дно и стенки водоема укрепляют





Бассейн из бетона. В поверхность бетона втоплена галька. Переход по глади воды выполнен из круглых бетонных плит. Часть бассейна отведена для водных растений. На разрезе показана конструкция бассейна: 1 — чаша бассейна; 2 — бетонные плиты перехода; 3 — галька фактурного слоя; 4 — растительный грунт; 5 — спускная труба; 6 — галька у входа трубы.

Водоем не только украшает садовый участок, его можно использовать и с практической целью — как резервуар для поливочкой воды.

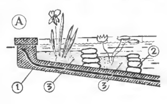


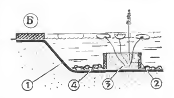
глиной, уложив на дно сливную трубу, по которой лишняя вода будет спускаться в канаву или овраг. Глину разминают с водой до состояния мягкого теста, не липиущего к лопате. Затем массу слоем в 15 см укладывают на дно и стенки водоема и утрамбовывают. Глине дают подсохнуть и укладывают второй слой, утрамбовывают. Затем укладывают третий слой. Каждый слой дает усадку приблизительно на 3 см, поэтому окончательная толщина получается около 35—39 см. По краям водоема укрепительные слои глины делают на 15 см выше предполагаемого уровня воды. В верхний слой глины после окончательного просыхания втрамбовывают 2—3-сантиметровый слой крупного гравия. Для окончательной отделки поверх гравия насыпают 5—7 см мелкого щебня или песка.

При почвах менее влагоемких дно бассейна укрепляют глиной, перелопаченной с соломой. Когда нет под рукой глины, изолирующий слой можно сделать из толя или руберонда. Листы толя укладывают внахлест, смазывая край предыдущего листа (6—8 см) жидким гудроном или битумом. Дно промазывают битумом и поперек нижних листов укладывают второй слой толя. Концы толя загибают за края водоема и аккуратио обрезают. Края водоема обрамляют железобетонным бортом, выполненным в деревянной опалубке, которую удаляют после затвердения бетона. В маленьком бассейне концы кусков толя лучше завести под бетонную плитку, поставленную на цементный раствор.

С бассейном из полиэтиленовой пленки и бетонных плит вы могли познакомиться в № 6 журнала за 1971 год, стр. 140. Красивы и долговечны бассейны из бетона, но изготовление их значительно сложнее и требует много времени. Об устройстве таких водоемов подробно рассказано в № 2 журнала за 1969 год, стр. 157.

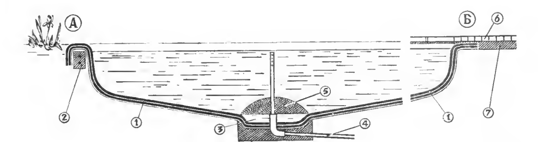
Если вы не предполагаете выращивать в бассейне вод-

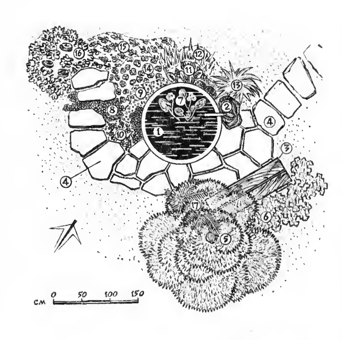


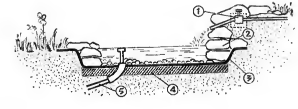


Размещение водных растений в бассейке.
А. Железобетонный бассейн: 1 — чаша бассейка; 2 — камень-плитняк на растворе; 3 — растительный грунт.
Б. Бассейн с гидроизолирующим слоем из толя или рубероида: 1 — гидроизолирующий слой; 2 — пластмассовая корзика или деревянный ящик без дна; 3 — растительный грунт; 4 — галька на дне.

Устройство бассейка с гидроизолирующим слоем из толя или рубероида (разрез). А. Бассейн с железобетонным бортиком: 1—два слоя рубероида или толя на битуме или гудроне; 2—бетонный борт водоема (армируется двумя металлическими стержнями диаметром 7—8 мм); 3—углубление для спуска воды (бетонируется); 4—сточная труба; 5—сетчатый колпак (фильтр). Б. Бассейн с бортиком из бетонных плит; 6 — бетонные плиты; 7 — цементный раствор.







Небольшой ируглый бассейи украсит и оживит уголои отдыха в саду.

Вверху плаи бассейиа. Цифрами обозиачеиы:
1 — бассейи; 2 — водопроводиый иран, замаскироваииый валуиами; 3 — сиамья; 4 — декоративиое покрытие из плитияиа или осколков бетоииых плит.

Растения: 5 — ива белая (плакучая форма); 6 — чубушиик (жасмии) венечный; 7 — водокрас обыкиовеииый и иубышка малая; 8 — вербейиик моиетчатый (луговой чай); 9 — иезабудиа болотиая; 10 — иалужиица болотиая; 11 — бадаи толстолистиый; 12 — ирис (иасатик) желтый; 13 — ирис (иасатии) сибирский; 14 — иупальиица; 15 — астильба гибридная; 16 — пиои; 17 — папоротиик орляи обыкиовеииый.

Влаголюбивые растения скомпоиоваиы в декоративиые группы таи, чтобы все оии были хорошо видиы со скамьи. Водиые растения — водокрас с белыми цветками и желтая кубышка с оируглыми плавающими листьями — высажены в пластмассовые иорзиики и заиимают меиьшую часть водоема.

К самой воде спусиаются плети вербейииа, иоторый может расти и в воде иа глубиие 5—10 см. Широиие листья бадаиа иоитрастируют с мечевидиыми тоиииміи листьями ириса желтого и ириса сибирского. Желтые цветки иупальиицы и более иизиой иалужииицы болотной гармоиируют с голубыми иезабудками, отражающимися в воде. Изящиые соцветия астильбы распусиаются в июле, иогда остальиые растеиия уже отцветут.

Куст пиоиа завершает композицию. Его плотиая листва служит хорошим фоном для ажуриых листьев астильбы и иупальиицы, а крупиые темио-красиые цветки виосят оживлеиие в сиие-желтую гамму весеииего цветеиия. Цветочиое оформлеиие дополияет ива — постояииый спутиик природиых водоемов. Дерево посажеио так, чтобы давать теиь иа скамью. Цветы и часть водоема должиы освещаться солицем. В глубокой теии от ивы растут папоротиики. Приятиый аромат чубушиика, посажеииого у сиамьи, придаст еще больше очароваиия этому уголку сада.

На иижием рисуиие разрез бассейиа. Цифрами обозиачеиы: 1 — водопроводиый ираи; 2 — иамень иа растворе; 3 — гидроизолирующая прокладка (полиэтиленовая плеииа, рубероид); 4 — бетоииое дио бассейиа; 5 — сливиая труба.

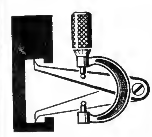
мые растения, выложите на дне мозаику из осколков цветного стекла, глазурованной плитки или гальки, втопленной в бетон.

Для миниатюрных водоемов используют различные баки, бочки, детские ванночки из пластмассы. Их закапывают в землю, устраивая вокруг декоративное покрытие из бетонных плит, торцов, камня. Украсив дно такого водоема разноцветной галькой, выпустите в него на лето аквариумных рыбок.

Наполняют бассейны чаще всего дождевой водой, размещая их недалеко от водосточных желобов. Если на участке есть водопровод, лучше подвести его к бассейну, замаскировав кран камнями. С помощью насоса можно устроить несложную циркуляционную систему из двух бассейнов либо из бассейна и бака, находящихся на разных уровнях (см. «Наука и жизнь» № 6 за 1971 год, стр. 140).

Декоративные водоемы особенно выигрывают в сочетании с влаголюбивыми многолетниками и камнями-валунами. Они напоминают небольшие живописные пруды, встречающиеся в природе. Среди прибрежных растений много декоративных и цветущих многолетников, гармонирующих друг с другом. Высаживают их группами, стараясь ближе к воде размещать более низкие растения. Узкие и тонкие листья ириса сибирского с темно-синими цветками красивы в контрастном сочетании с округлыми листьями более низкой калужницы болотной или с сочными широкими листьями бадана. Прекрасно дополняют друг друга нежные голубые незабудки и ярко-желтые или оранжевые купальницы. Изящны цветки и листва водосбора рядом с кустиками осоки или высокими стеблями рогоза. Часть зеркала водоема можно занять водными растениями — кувшинками, водокрасом, водяными лютиками. Их высаживают в ящики или корзинки, закрепленные на дне. Листья и цветки этих растений очень украсят водоем, и он может стать одним из привлекательных уголков сада.

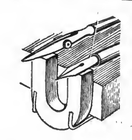
Домашнему мастеру. Советы.

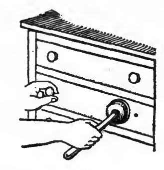


Для определения размеров полости внутри детали достаточно иметь под руками микрометр или штангенциркуль и кронциркуль с приклепанными к его ножкам металлическими шпеньками цилиндрической формы.

Введите ножки кронциркуля в полость, разведите их до предела так, чтобы концы ножек касались стенок полости, и зафиксируйте с помощью микрометра или штангенциркуля положение шпеньков относительно друг друга. Затем выньте кронциркуль, снова установите шпеньки в зафиксированное положение и измерьте расстояние между концами ножек.

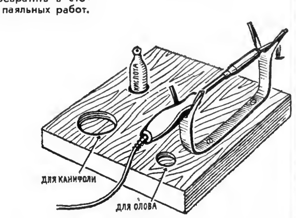
Небольшой магнит, прикрепленный к краю чертежной доски,— удобный держатель для рейсфедера, циркуля и других металлических предметов, используемых чертежником.

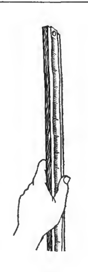




Не так легко выдвинуть ящик стола, комода или тумбочки, когда отлетела ручка. Справиться с этой задачей поможет вантуз. Достаточно прижать его к ящику около того места, где была ручка, и потянуть на себя. Ящик легко выдвинется, если он не перегружен и не заедает.

Кусок толстой доски легко превратить в столик для паяльных работ.





Песочные пятиминутные часы, вделанные в кусок поролоновой губки, временно могут заменить любителям блицтурниров шахматные часы.



Сантиметром, прикрепленным к деревянной планке, удобно измерять труднодоступные объекты, например, глубину ямы (не спускаясь на ее дно), высоту стены (не пользуясь стремянкой) и другие.

НА ЭКЗАМЕНЕ, КАК НА ЭКЗАМЕНЕ

Мы написали эту статью в помощь сдающим вступительные экзамены по математике в вуз.

Вступительные экзамены не зря называют еще и приемными испытаниями. Нет нужды повторять, что здесь испытываются прежде всего знания и способности абитуриента, что именно они в первую очередь определяют его успех. Но испытанию на экзамене подвергаются и сила воли молодого человека, и его умение сосредоточиться, владеть собой, работать в сложных условиях, его мужество, наконец.

Об этом мы и хотим поговорить в этой беседе. О правилах поведения на экзамене и об экзаменационной этике. Об умении готовиться к экзамену. О тех существенных деталях, которые помогают абитуриенту в полной мере проявить свои знания и способности. О том, как помочь экзаменатору в выполнении его трудной задачи: по достоинству оценить уровень знаний и меру способностей абитуриента.

Чтобы конкретизировать тему, мы взяли в качестве примера экзамен по математике, который, кстати, единодушно признан одним из труднейших.

В. АЛЬБРЕХТ, преподаватель математики, и Е. СЕДОВ, инженер.

I. АБИТУРИЕНТ.

ПСИХОЛОГИЯ И ПРЕДРАССУДКИ

Многие предрассудки абитуриента вытекают из одного обстоятельства: бедняга не видит никакой разницы между экзаменами на аттестат зрелости в школе и вступительными экзаменами в вуз. Между тем второй намного сложнее первого.

Абитуриент говорит: «Я решил много задач». В действительности это может означать, что он выполнил ряд упражнений. У него часто превратное представление о задаче, о том, как ее решают, как над ней думают. Приходилось ли ему когда-либо долго думать над задачей?

В математике он уже ко многому привык. Доказывая тригонометрическое тождество, он привык выражать тангенс через синус и косинус, привык избавляться от иррациональности в знаменателе и т. п. Он скопил и сберег эти свои привычки, как талисманы, они выручали его на стольких школьных контрольных, но на вступительных экзаменах в вуз именно эти привычные, штампованные приемы могут его подвести. С каждым годом у экзаменаторов все явственнее проявляется стремление ставить оценки не за формальные знания, а за умение думать и понимать.

Анализируя настроение абитуриентов во время экзаменов, можно отметить две крайности:

1. «Я все знаю, я достоин высокой оценки».

2. «Я ничего не знаю. Я обязательно завалюсь».

Каждая из крайностей плоха. Лучше всего приходить на экзамен с убеждением:

«Используя приобретенные при подготовке знания, я постараюсь сделать все, что смогу».

КУРСЫ «ГОТОВЬТЕСЬ К КОНКУРСНЫМ ЭКЗАМЕНАМ»
Семинар по математике

II. ЭКЗАМЕНАТОР. ОБСТОЯТЕЛЬСТВА И ОБЪЕКТИВНОСТЬ

История, по-видимому, не знает ни одного экзамена, после которого кто-нибудь из сдававших не ругал бы экзаменатора за необъективный подход. Всегда высказываются мнения, что один экзаменатор спрашивает строже другого или что один и тот же экзаменатор за почти одинаковые ответы поставил разные оценки. Но все дело в том, что же кроется за этим «почти».

Абитуриент часто судит о том, правильно или неправильно решена задача, только по ответу к ней, не обращая внимания при этом на существо решения, не задумываясь, насколько оно удачно, лаконично и правильно, насколько решенная задача вообще трудна или легка. Экзаменатор все это учитывает, обращая внимание:

1) на стиль ответа, на то, насколько математически грамотно и лаконично абитуриент высказывает свои мысли;

2) иногда не столько на решение задачи, сколько на все те попытки, которые были предприняты для ее решения (ведь абитуриент мог и случайно не решить задачу!).

И все же, как бы там ни было, абитуриенту всегда приходится исходить из одного непреложного факта: экзаменатор не находится в идеальных условиях, он живой человек. А людям свойственно ошибаться. Спорить с экзаменатором, конечно, можно, но истина, рожденная в таком споре, не должна задевать его самолюбия. Делать это надо тактично и вместе с тем активно. Кроме того, спор не должен быть затяжным.

Преподаватель, даже если торопливость ему несвойственна, на экзамене торопится почти всегда. Если стрелка весов колеблется между четверкой и тройкой, экзаменатор быстро (но, увы, не всегда объективно) прикинет, куда устремляется колеблющаяся стрелка, и постарается ускорить дело, подбросив нужную «гирьку» (вопросик) на нужную чашу весов.

III. КАК УБЕРЕЧЬ СЕБЯ ОТ ПЛОХОГО БИЛЕТА И ОТ ПЛОХОГО ВОПРОСА?

Это вовсе не трудно. Вы берете какой-нибудь справочник по математике, прочитываете все, что имеет отношение к курсу средней школы, тщательно заучиваете определения, свойства, формулы, формулировки теорем (без выводов, без доказательств).

Читатель может сказать: «А как же выводы? Разве их не надо учить? Что толку знать формулировки теорем, если не сможешь их доказать?» Это, конечно, верно. Однако, по нашему мнению, всякий, кто умеет решать задачи, сумеет доказать теорему, если он отчетливо знает, что дано и что требуется доказать. Ведь доказать известную вам теорему или вывести знакомую формулу — все равно, что решить задачу, которую тем более вы однажды уже решали. (Впрочем, некоторые теоремы требуют все-таки специфических методов доказательства.) Кстати, неудовлетворительная оценка на экзамене чаще всего ставится за незнание так называемых «элементарных вещей», а не за неудавшееся доказательство какой-нибудь, пусть даже весьма важной теоремы.

Но допустим, вам все-таки не очень повезло: экзаменатор собрался поставить вам ту отметку, которая вас меньше всего устраивает, и вам ничего другого не остается, как обратиться к нему с просьбой: «Спросите меня, пожалуйста, еще что-нибудь». Но эти простые шесть слов вы иногда все-таки боитесь произнести. Вы думаете, что экзаменатор непременно спросит вас то, чего вы не знаете. Вы в этом почти уверены. А экзаменатор наверняка спросит какую-нибудь «мелочь», чтобы потом патетически воскликнуть: «Вот видите, даже таких простых вещей вы не знаете!» Экзаменатор может обескуражить вас, например, таким вопросом: «Ну, что бы вы хотели, чтобы я у вас спросил?». Если вы хотите подготовиться к такому диалогу (еще раз повторяем), быстрее возьмите какой-нибудь справочник по элементарной математике или учебник и выучите прежде всего все формулы, все формулировки теорем, все определения. Это займет у вас немного времени, но послужит хорошим началом подготовки к экзаменам.

А оставшееся время можете посвятить задачам, примерам и, наконец, изучению тонкостей в выводах формул и доказательствах теорем.

IV. КОЕ-ЧТО О ШПАРГАЛКЕ

«Листок бумаги, которым учащийся пользуется тайно от преподавателя во время проверки его знаний (от польского «шпаргалы» — ненужные, исписанные бумаги)» — так объясняется слово «шпаргалка» в четырехтомном Толковом словаре русского языка (Москва, 1961 г.).

Примечание в скобках хорошо отражает общепринятое презрительное отношение к шпаргалкам.

Мы не будем повторять, что пользоваться шпаргалкой, во-первых, нечестно, во-вторых, рискованно, в-третьих, бесполезно и, наконец, что пользование шпаргалками абсолютно исключено.

Мы предложим вам здесь рецепт составления таких «шпаргалок», которые принесут вам несомненную пользу.

Допустим, вы хотите написать на отдельном листе тригонометрические формулы, чтобы каждый раз не листать книгу. В этом случае следует поступить так:

1. Вначале вы выписываете все формулы.

2. Вычеркиваете те формулы, которые помните весьма хорошо.

3. Вычеркиваете те формулы, которые легко и быстро получаются из других.

4. Наконец, оставшиеся формулы вы выписываете снова, разделив их на две группы:

I группа — формулы, которые легко заучатся, как вы полагаете.

II группа — формулы, которые заучиваются не сразу.

Листок с формулами (неважно, как вы его называете — рабочим справочником или шпаргалкой) должен быть составлен непременно вами, самостоятельно — это не должен быть листок, вырванный из учебника или справочника. Можете пользоваться им при решении задач, но всякий раз, когда у вас возникает необходимость заглянуть в него, не торопитесь это сделать. Исходите из правила: полезней один раз вспомнить формулу, чем десять раз бездумно переписать. Ближе к экзамену еще раз внимательно просмотрите листочек и оцените, много ли в нем содержится формул, которых вы не смогли запомнить. Попробуйте эти формулы восстановить по памяти несколько раз через определенное время.

Вот теперь, когда вы все это проделали, взвесьте как следует: имеет ли смысл брать эту шпаргалку с собой. Не лучше ли еще раз напрячь свою память и попытаться запомнить оставшиеся формулы? Ведь их осталось совсем немного! Еще маленькое усилие, и...

Конечно, при этом есть определенная неуверенность: сейчас вы эти формулы помните, но вдруг на экзамене память вас подведет? Ну что ж, для полного спокойствия можно в конце концов даже взять шпаргалку с собой. Но лучше все-таки спрятать ее подальше и постараться не вынимать.

Да вам скорее всего и не понадобится этого делать, если вы учли все наши рекомендации.

V. КАК РАЗГОВАРИВАТЬ С ЭКЗАМЕНАТОРОМ?

Вы только что вытянули билет. Не хороший и не плохой. Обыкновенный. Впрочем, волнение вам несколько мешает, и вы еще не смогли разобраться, что плохо, а что хорошо. Успокойтесь. Для этого лучше всего немного отвлечься. Поглядите, как протекает экзамен, как отвечают те, кто уже приготовил билет. Вы с удивлением замечаете, что экзамен носит характер скорее беседы двух людей, чем декламации или доклада по заранее составленному конспекту, как вам казалось до этой минуты.

Вы видите, как часто экзаменатор прерывает отвечающего своими замечаниями, вопросами и репликами. Итак, вы должны составить не текст выступления или доклада, а развернутый план ответа. Затем четко продумать и записать формулировки и построить необходимые чертежи. Не следует загромождать чертежи ненужными обозначениями. Часто бывает, что несколько планиметрических чертежей гораздо лучше одного, пусть даже очень хорошего стереометрического чертежа.

Не задавайте экзаменатору пустяковых вопросов вроде: «Надо ли оставлять поля?». Или: «Можно ли писать карандашом?» Будьте самостоятельны. Некоторые экзаменаторы полагают, что абитуриент, спрашивающий такое, вообще не может получить высокой оценки. Очень возможно, что они и не правы, однако задавать подобные вопросы все же не следует.

Если вас не торопит экзаменатор, ни в коем случае не спешите идти отвечать. Вспомните своего знакомого (такой знакомый у каждого есть), который раньше всех сделал и сдал контрольную работу, а потом, оказалось, получил двойку! Не торопитесь, а лучше вспомните все, что вам известно по данному вопросу. Возможно, эти сведения относятся к различным разделам одного или даже двух учебников. В таких случаях не упускайте возможности провести аналогию.

Доказывая какую-либо теорему, иногда можно указать интересный частный случай или, наоборот, более общий случай. Сформулируйте, если можете, обратную теорему, противоположную теорему. Укажите метод доказательства этих теорем (возможно, способом от противного).

Но вот вы идете отвечать. Вы волнуетесь. Небольшое волнение даже полезно: оно мобилизует ваше внимание и ваши силы. Однако чрезмерное волнение наверняка вам повредит.

Но не надейтесь, что вам на это будет сделана скидка: нелепо ссылаться на то, на что могут ссылаться все. С чрезмерным волнением нужно уметь справляться. Лучшее средство — погрузиться в решение, отнестись к задаче творчески, подготовить продуманный, четкий ответ.

Опасна и другая крайность — полное отсутствие волнения, безразличие, апатия. Это обычно следствие усталости и самовнушения типа «будь что будет», «как-нибудь пронесет».

Во время ответа некоторая эмоциональность придает окраску сухим формулировкам и педантичным математическим значкам. Хорошо, если вы пусть даже восторженно (но непременно кратко!) расскажете, как вы пытались решить задачу и как вам пришло в голову правильное решение.

Но вот экзаменатор сделал жест нетерпения—сейчас вам будет задан вопрос. Ожидая вопроса, вы будете думать, повезет или нет, спросят вас то, что вы успели повторить, или то, чего вы не знаете.

В момент, когда вопрос задан, ваши мысли несколько отвлечены. Вам кажется, что вы поняли вопрос, но это не всегда так. Вы просто поняли, что это из того раздела, который вы (слава богу!) повторили. Но ведь экзаменатор не любит повторять свой вопрос. А возможно, он даже не увидит раз-

ницы между непонятым вопросом и нерешенной задачей.

Будьте очень внимательны, когда вам задают вопрос. Если ответ на вопрос был неудачным, не пытайтесь добиться к себе снисхождения заявлениями вроде: «В школе мы таких задач не решали!»

Быть может, экзаменатора интересуют не столько ваши знания, сколько ваши способности. Ему важно в первую очередь знать не то, как вы усвоили стандартные приемы решения и типовые задачи. Для него гораздо важнее, способны ли вы справляться с нетрудной, но немного необычной по виду задачей, то есть именно то, чего вы «не встречали» в школе.

VI. ПОКАЖИТЕ ВАШ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЯЗЫК

Приступая к изложению очередного вопроса билета, лучше всего сказать вначале, **о чем вы намерены рассказать:**

«По первому вопросу я намерен доказать такую-то теорему или такое-то свойство (говорите непременно название, а не формулировку). Затем о том-то и о том-то... У меня такое-то уравнение, я его, разумеется, решил и сделал, конечно, проверку... Этот корень оказался посторонним» и т. п.

Используйте, если это уместно, такие слова, как «по крайней мере», «хотя бы», «необходимо», «достаточно». Например, чтобы доказать тождество, достаточно показать, что обе его части равны одному и тому же, или «произведение равно нулю, если хотя бы (если по крайней мере) один из сомножителей равен нулю», «данное условие необходимо, но недостаточно» и т. п.

Конечно, все это не суть ответа, а форма, которая для получения высокой отметки является «условием необходимым, но недостаточным». Помните, что самые лучшие термины, употребленные не к месту, не украсят, а ухудшат ответ.

Если экзаменатор не согласен с вашим решением, не пытайтесь призвать на помощь апломб. Коль не помог язык математический, может быть, выручит дипломатический? Вежливо и корректно обратитесь к экзаменатору и то, с чем он не согласен, постарайтесь исправить и уточнить.

Конечно, старайтесь не употреблять таких категорических фраз: «Я эту задачу, в общем, решил правильно и ошибся просто случайно» или: «Я в эту шпаргалку не глядел» и т. д.

Говорить с экзаменатором надо аргументированно. Например, признав свою ошибку, вы можете заметить, что в другой задаче в аналогичном случае вы все написали верно.

Но ни в коем случае не оправдывайтесь. Оправдываться всегда плохо. Ваши слова должны носить характер своеобразного анализа допущенной ошибки или подведения итогов, но не более.

Если вам непонятен смысл какого-нибудь вопроса экзаменатора, говорите определенно: «Мне непонятно то-то и то-то», — а не расплывчато: «Я не совсем понял». Хуже всего, когда человек не может понять, что именно ему непонятно. Непонимание чего-то конкретного — иногда даже признак ума.

VII. КАК ОТВЕЧАТЬ НА ВОПРОС, КОГДА НЕ ЗНАЕШЬ, ЧТО ОТВЕЧАТЬ?

Разумеется, здесь разбираются не те случаи, когда причиной является незнание предмета. Здесь речь пойдет о том другом — когда вы не поняли, что именно хочет от вас экзаменатор.

В таком случае не будет ничего зазорного, если вы попросите экзаменатора повторить и разъяснить вопрос. Вдумайтесь в смысл его объяснений. Постарайтесь четко представить себе:

1. Что дано.

2. Что надо выяснить или найти.

3. Наконец, вспомните, что вам известно по данному вопросу.

Если вы все это уяснили, нелишне сказать экзаменатору о том, как вы поняли поставленную задачу.

Но бывает так, что, несмотря на все ваши усилия, задача все-таки не решается. Надо найти в себе мужество признаться в этом. Но не надо считать, что на этом дело и кончилось. После того, как экзаменатор покажет вам решение, попросите у него разрешения подумать, собраться с мыслями. Попытайтесь ответить себе на такие вопросы:

1. Достаточно ли строгим и естественным является предложенное решение? Нельзя ли найти более строгий или более простой вариант?

2. Какие интересные частные случаи такого решения можно рассмотреть?

3. Как обобщить задачу?

4. Какие другие задачи решаются тем же методом?

5. Почему вы не додумались до такого решения сами?

Если эти размышления дадут что-либо существенное, прекрасно! Скажите об этом экзаменатору. Несмотря на неудачное начало, у вас еще есть возможность несколько улучшить отметку.

Часто досадная мелочь может служить на экзамене причиной больших затруднений: например, вы забыли коэффициент или знак в той формуле, которую хотите использовать.

Однако не все равно, что забывать на экзамене. Одно дело, если вы не помните формулу объема шара (то ли $^3/_4\pi R^3$, то ли $^4/_3\pi R^3$). Совсем другое, когда вы не можете вспомнить, плюс или минус следует ставить в правой части формулы $\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha\cos\beta - \sin\alpha\sin\beta$. И если вы надеетесь, что экзаменатор простит ваше незнание, то он скорее сделает это в первом случае, чем во втором. Ведь стоило бы вам подставить в обе части формулы равные значения α и β, и вы бы тут же увидели, какой должен быть знак.

Иногда помогают и другие соображения: размерность, четность и нечетность функции и т. д.

Если вы, например, принесете экзаменатору решение, в котором объем измеряется квадратными единицами, он будет недоволен не столько самой ошибкой или опиской, сколько тем, что вы не сумели легко ее заметить.

Полезна иногда и числовая подстановка при решении задач. Если вы не можете доказать тождество, проверьте его, давая буквам конкретные значения. В том случае, если тождество неверно (опечатка в условии), вы легко его опровергнете. Иными словами, будет считаться, что задачу вы все-таки решили. Ошибка в условии задачи на экзамене — явление очень редкое, но вполне возможное.

VIII. НЕ ПУГАЙТЕСЬ, ЭТО ПРОСТАЯ ЗАДАЧА!

Представьте себе, что для проверки вашей сообразительности вам задали такой неожиданный вопрос: «Три мухи одновременно взлетают с кончика пера. Какова вероятность того, что спустя пять секунд они окажутся в одной плоскости?». Подобный вопрос может вас напугать. Вы с грустью подумаете о том, что вероятность вы в школе не проходили, что мухи могут летать, как им вздумается, и откуда же вам знать, где окажется каждая спустя пять секунд.

Чем дольше вы предаетесь грусти, тем хуже следует думать о вас. А как хорошо было бы сразу смекнуть, что, куда бы ни полетели мухи, искомая вероятность равна 100%, потому что через три точки можно всегда провести плоскость («и притом только одну»).

Знаменитый Ландау для проверки своих коллег и соратников на нестандартность мышления предлагал им продолжить следующий ряд букв: Р, Д, Т, Ч, П, Ш... Сдавшим этот экзамен на нестандартность мышления считался тот, кто улавливал в этом странном на первый взгляд сочетании первые буквы обычного счета: «Раз, два, три, четыре, пять, шесть...»

На вступительных экзаменах в вуз едва ли предложат решать настолько уж необычные задачи. Однако очень и очень часто составители экзаменационных билетов даже простым задачам придают необычный, замысловатый вид. Не пугайтесь, помните: задача должна непременно как-то несложно решаться, иначе бы ее вам не предлагали. Говорят, что если на экзамене попадается задача, сводящаяся к кубическому уравнению, то это уравнение непременно имеет корень $X = 1$, ну в крайнем случае $X = -1$, иначе якобы решить его невозможно. И действительно, как школьнику решить кубическое уравнение?

Конечно, понимание этого уже придает вам некоторую уверенность. Но еще важнее, что в этом-то понимании часто и содержится ключ к решению задачи.

А бывают иные случаи, когда задача на первый взгляд выглядит очень стандартно, хотя желательно решение нестандартное. Например, требуется решить уравнение

$$4 \cdot 3^{2x} + 2 \cdot 3^{x} + 17 = 0.$$

Понятно, что подстановка $z = 3^x$ приведет вас к уравнению $4z^2 + 2z + 17 = 0$. Несколько лучше, конечно, положить $z = 2 \cdot 3^x$, тогда получим $z^2 + z + 17 = 0$ (приведенное уравнение).

Затем, решая квадратное уравнение, вы в конце концов приходите к выводу, что данное уравнение не имеет решения. Тут-то вы и должны подумать: «Нельзя ли это доказать проще?».

Очевидно, можно! Ведь левая часть данного уравнения положительна при любом x.

Итак, если на экзамене вам придет в голову весьма простое решение, в ваших интересах показать экзаменатору насколько возможно подробнее, как вы к нему пришли.

IX. О СУЩЕСТВЕННЫХ МЕЛОЧАХ

Каждому абитуриенту известно, к каким неприятным последствиям может привести какая-нибудь не учтенная во время решения мелочь. Но мало кто знает, к сожалению, о том, что на экзамене по математике (и в первую очередь письменном) подстерегает и другая опасность — опасность «утонуть в мелочах». Стремясь обосновать все, абитуриент часто топит в многословном тексте саму идею решения. Излагать свою мысль кратко, точно, не отвлекаясь на мелочи, доносить логику рассуждений — это тоже умение, которое сейчас вам крайне необходимо.

В различных пособиях приведены образцы решения задач. Изучите эти образцы.

Наконец, возьмите в институте несколько вариантов письменных работ за прошлые годы и, придя домой, решите их, отмечая затраченное время по часам. Короче говоря, прорепетируйте весь экзамен. При этом во время «репетиции» и тем более на самом экзамене обязательно отдайте должное следующим существенным мелочам:

1. Черновик следует писать достаточно аккуратно. При переписке в чистовик небрежно записанного решения вы можете допустить ошибку, которая может быть истолкована экзаменатором как «абсолютное непонимание основ». Если в небрежных записях черновика вы допустили ошибку, ее трудно будет потом отыскать.

2. Чтобы легче было проверить решение и устранить возможные ошибки, лучше писать на одной стороне листа.

3. Если в черновике решение написано очень подробно, при переписке его следует сократить. Если какое-то место в задаче требует обоснования, хорошо это сделать в конце в виде приложения и т. п.

4. Неплохо также после решения задачи привести список использованных формул и названия теорем.

● СТРАНЫ И НАРОДЫ

НОВАЯ ПОМПЕЯ

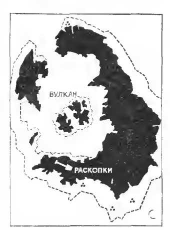
За вулканологами идут археологи, за археологами — туристы. Уже не раз эта цепочка начиналась около бесценных памятников прошлого — вспомним хотя бы Помпею. Недавно в списке воскрешенных городов прибавилось еще одно название, которое может значить для истории культуры, пожалуй, не меньше, чем Помпея или Кносса.

В одном из туннелей.



Санторин (иначе Тира) — остров в Эгейском море, самый южный в архипелаге Киклады. Сейчас это серповидный скалистый кусок суши, один вид которого указывает на его вулканическое происхождение. На самом обрыве кратера приютился крохотный поселок. Но привлекает внимание ученых и туристов не эта горстка домов, сгрудившихся на крутом склоне, а южная часть острова — мыс Акротири. Здесь под слоем пемзы и вулканического пепла, толщина которого достигает десяти и даже тридцати метров, ученые нашли остатки поселения крито-микенской культуры, когда-то погребенного при гигантском взрыве вулкана. Из-за большой глубины, на которой оказался погибший поселок, археологам пришлось применить тактику горных проходок. Однажды туннель археологов уперся в этаж дома, который, как показало исследование, когда-то был вторым. Иначе говоря, в этом

Остров Тира. Пунктирная линия обозначает ту его часть, которая ушла под воду в результате взрыва вулкана. Точки отмечают места археологических находок.



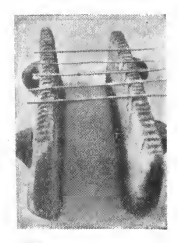


Кувшин.

месте величина сброса грунта равнялась целому этажу. Таковы размеры катастрофы, которая некогда потрясла этот остров. Да они видны и по той толщине пепла, под которым лежит теперь город.

Ученые предполагают, что этот античный городок когда-то тянулся поперек острова от берега до берега. Тогда остров именовался Каллисти, что значит «Прекраснейший». В те времена на краю кратера жило, вероятно, до тридцати тысяч человек.

Жаровня — прообраз современной шашлычницы.



При взрыве кратера северная часть поселения погибла. Южная почти вся ушла под воду. И даже теперь в море на глубине двадцати метров обнаруживаются остатки городка. Предметы, когда-то завезенные сюда с острова Крит и теперь найденные при раскопках, помогли установить, что извержение обрушилось на древнее поселение не позднее чем за 1 500 лет до начала нашей эры.

Туннели археологов идут вдоль бывших улиц античного города, открывая фасады домов. Некоторые из построек уже совсем освобождены от пепла. Они помогают представить, какой была жизнь в этом цветущем античном селении три с половиной тысячи лет назад. Тесно прижатые друг к другу коробки домов напоминают сегодняшние улицы городков на островах Эгейского моря. В плане дома редко походят на прямоугольники и, как правило, в два или даже три этажа. У некоторых крыши опираются на колонны. Одни дома при входе имеют небольшие лоджии, другие — вестибюли с каменными скамьями. Высокие оштукатуренные коридоры ведут во внутренние комнаты, которые, по теперешним представлениям, почти не меблированы, зато почти в каждой из них есть выступы или ниши. По стенам идут каменные бордюры. В главных помещениях сделаны камины.

При расчистке одной из комнат в слое пепла была обнаружена пустота, которую археологи, по установившемуся правилу, залили гипсом. Когда застывший гипс освободили от грунта, ученые увидели, что перед ними кровать такая, какой она была три с половиной тысячи лет назад. Гипс воспроизвел даже покрывавший ее мех.

Кухни здесь такие же, какие и сейчас еще можно встретить в островных поселках: угловые печи, горшки, посудные шкафчики, кадки, жаровни, большие глиняные охладительные лари. Огромное количество керамики — хозяйственной и декоративной.

Были отрыты и расчищены две мастерские. Одна из них — мельница, где мололи ячмень, а вторая — кузница, в которой оказались наковальни для грубой и тонкой работы. Подземная выработка привела археологов и к большому помещению, служившему когда-то продовольственной кладовой. Здесь найдены гигантские сосуды для масла.

Но, пожалуй, самым неожиданным открытием были фрески, покрывавшие стены некоторых помещений.

Нет сомнений, они сделаны выдающимися художниками. На фресках отражается голубизна неба, зелень деревьев, цветут лилии, крокусы, мирты, расползается плющ.

Торговые связи острова, видимо, простирались очень широко. Вместе с купцами в далеких странах бывали и художники. Они видели иную природу, иных людей. Они принесли представление об антилопе и изобразили животное в лаконичном рисунке, полном изящества и смелого обобщения. Удивительно пластичен рисунок обезьяны — кажется, зверек сейчас должен прыгнуть. (См. 4-ю стр. обложки.)

Фреска «Маленький принц боксирует» показывает двух сражающихся мальчишек. На руках у них — перчатки. Художник тонко и точно передал напряжение гибких детских тел. Фреска, изображающая юных боксеров, — самое раннее свидетельство существования этого вида спорта.

Множество изображений цветка лилии на керамике и целая комната, разрисованная лилиями, говорят специалистам, что здесь в давние времена господствовал культ весны, близкий к античному культу богини земли и плодородия — Деметры. Найдено большое число ритуальных сосудов, фигурок жертвенных животных и маленьких жертвенников. Открыты фрески, на которых в натуральную величину представлена процессия женщин со священными дарами. Увидела